Technická univerzita v Liberci

FAKULTA PŘÍRODOVĚDNĚ-HUMANITNÍ A PEDAGOGICKÁ

Katedra: Katedra primárního vzdělávání

Studijní program: M7503 Učitelství pro základní školy

Studijní obor: Učitelství pro 1. stupeň základní školy

Prohloubený studijní program – Anglický jazyk

MOTIVUJÍCÍ PROSTŘEDÍ V MATEMATICE

MOTIVATING ENVIRONMENTS IN MATHEMATICS

Diplomová práce: 11–FP–KPV–0063

Autor:

Radka JERJOVÁ

Podpis:

Vedoucí práce: doc. RNDr. Jana Příhonská, Ph.D.

Počet

stran	grafů	obrázků	tabulek	pramenů	příloh
144	10	44	21	32	15

V Liberci dne: 26. dubna 2013

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická
Akademický rok: **2011/2012**

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	**Radka Jerjová**
Osobní číslo:	**P08000217**
Studijní program:	**M7503 Učitelství pro základní školy**
Studijní obor:	**Učitelství pro 1. stupeň základní školy**
Název tématu:	**Motivující prostředí v matematice**
Zadávající katedra:	**Katedra primárního vzdělávání**

Zásady pro vypracování:

Cílem diplomové práce je na vybrané téma vytvořit různá motivující prostředí pro aktivizaci žáků v matematice při řešení problémů, budování vlastní poznatkové struktury a aplikaci získaných poznatků v reálném životě.
Pro vytvořená prostředí navrhnout soubor činností a aktivit pro žáky a realizovat tyto aktivity ve škole.
Na základě předem stanovených kriterií vyhodnotit účinnost těchto aktivit.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

HEJNÝ, Milan, et al. Teória vyučovania matematiky 2. Bratislava : SPN, 1990.
LOKŠOVÁ, I. - LOKŠA, J. Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole : Teoretická východiska a praktické postupy, hry a cvičení. Praha : Portál, 1999.
MAREŠ, Jiří. Styly učení žáků a studentů. Praha : Portál, 1998.
OPAVA, Zdeněk. Matematika kolem nás. Praha : Albatros, 1989.
PASH, Marvin, et al. Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině. Praha : Portál, 2005.
Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání.
Sbírky úloh.
Učebnice matematiky pro první stupeň základní školy.
Zajímavá a zábavná matematika.

Vedoucí diplomové práce: **doc. RNDr. Jana Příhonská, Ph.D.**
Katedra matematiky a didaktiky matematiky

Datum zadání diplomové práce: **21. listopadu 2011**
Termín odevzdání diplomové práce: **20. dubna 2013**

doc. RNDr. Miroslav Brzezina, CSc.
děkan

L.S.

doc. PaedDr. Jaroslav Perný, Ph.D.
vedoucí katedry

V Liberci dne 19. prosince 2011

Čestné prohlášení

Název práce: Motivující prostředí v matematice

Jméno a příjmení autora: Radka Jerjová

Osobní číslo: P08000217

Byl/a jsem seznámen/a s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo.

Prohlašuji, že má diplomová práce je ve smyslu autorského zákona výhradně mým autorským dílem.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval/a samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

Prohlašuji, že jsem do informačního systému STAG vložil/a elektronickou verzi mé diplomové práce, která je identická s tištěnou verzí předkládanou k obhajobě a uvedl/a jsem všechny systémem požadované informace pravdivě.

V Liberci dne: 26. 04. 2013

Radka Jerjová

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat vedoucí práce, paní docentce RNDr. Janě Příhonské, Ph.D., za odborné vedení, cenné rady a připomínky a především za podporu a vstřícný přístup. Dále bych chtěla poděkovat paní učitelce Mgr. Janě Řehákové za umožnění realizace výuky na ZŠ Chrastava a také Mgr. Evě Smrčkové za spolupráci při dotazníkovém a testovém šetření. V neposlední řadě patří velké díky mé rodině a přítelovi, kteří mi byli při psaní diplomové práce velkou oporou.

Anotace

Diplomová práce se zabývá problematikou využití motivačních prvků ve výuce matematiky na prvním stupni ZŠ. Obsahuje soubor matematických problémů a aktivit vzájemně propojených ve čtyřech motivujících prostředích, která vnášejí do výuky matematiky prvky z reálného života. Dále sleduje vliv motivujících prostředí na aktivizaci žáků a osvojování prakticky využitelných vědomostí a dovedností. Ověřuje účinnost tohoto souboru na základě praktické realizace s žáky třetí třídy a následného vyhodnocení předem stanovených předpokladů. Součástí práce je rovněž ukázková metodická příručka pro učitele.

Klíčové pojmy: motivace, motivující prostředí, aktivizace žáků, aktivizující výuka, výuková metoda, matematický problém.

Annotation

This diploma thesis deals with the use of motivational elements in the teaching of mathematics on the primary school. It contains a set of mathematical problems and activities, interconnected into four motivating environments, whose bring real life elements into teaching mathematics. It also monitors the influence of the motivating environment on student's activation and learning practically applicable knowledge and skills. It verifies the efficiency of this set based on a practical implementation on third grade students followed by evaluation of predetermined assumptions. The thesis also includes a sample handbook for teachers.

Keywords: motivation, motivating environment, students' activation, activating teaching, teaching method, a mathematical problem.

Annotation

Diese Diplomarbeit beschäftigt sich mit dem Einsatz von Motivations-Elemente in der Lehre der Mathematik in der Grundschule. Es enthält eine Gruppe von mathematischen Problemen und Aktivitäten, die in die vier motivierenden Umfelder verbunden sind. Diese bringen in den Mathematikunterricht Elemente aus dem wirklichen Leben. Es überwacht auch den Einfluss der motivierenden Umfeld auf den Aktivierung den Schülern und auf das Lernen den praktisch anwendbare Kenntnisse und Fähigkeiten. Es überprüft die Wirksamkeit der Gruppe auf die praktische Durchführung mit Schüler der dritten Klasse und auf die anschließende Auswertung der vorgegebenen Annahmen. Die These enthält auch ein Probe-Handbuch für Lehrer.

Schlüsselwörter: Motivation, motivierendes Umfeld, Schüler Aktivierung, aktivierendes Unterricht, Lehrmethode, ein mathematisches Problem.

Obsah

Seznam obrázků, tabulek a grafů 10
Seznam použitých zkratek 13
Úvod 14
I. Teoretická část 16
1 Koncepce výuky 16
1.1 Proměna vzdělávacích přístupů v historickém pojetí 16
1.2 Transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky 18
1.2.1 Transmisivní pojetí výuky 19
1.2.2 Konstruktivistické pojetí výuky 20
1.3 Soudobé teorie vzdělávání 21
1.3.1 Pojetí současného vzdělávání dle Y. Bertranda 22
1.3.2 Pojetí současného vzdělávání dle RVP 24
2 Aktivizace žáků ve vyučování 25
2.1 Aktivita 25
2.1.1 Pojetí aktivity ve výchovně-vzdělávacím procesu 25
2.1.2 Projevy aktivity 26
2.1.3 Stupně aktivity 27
2.1.4 Aktivizace žáků 28
2.2 Aktivizující výukové metody 29
2.2.1 Vymezení pojmu (aktivizující) výuková metoda 29
2.2.2 Hlavní cíle aktivizující výuky 31
2.2.3 Obecné požadavky aktivizující výuky 32
2.2.4 Aktivizující metody pro výuku matematiky 34
2.2.5 Aktivizující metody, školní klima a učební styl žáka 38
2.2.6 Výhody a nevýhody aktivizujících metod 40
3 Motivace ve školním prostředí 44
3.1 Vymezení pojmu motivace 44
3.2 Zdroje motivace lidského chování 45
3.2.1 Motivy 48
3.3 Druhy motivace 50
3.3.1 Vnější a vnitřní motivace 50
3.3.2 Pozitivní a negativní motivace 51

3.3.3 Poznávací, výkonová a sociální motivace 55
3.4 Objasnění pojmu „motivující prostředí“ 57
II. Praktická část 59
4 Předpoklady 59
4.1 Realizace výuky 61
4.1.1 Vstupní dotazník 62
4.1.2 Kontrolní dotazník 63
4.1.3 Vstupní test 63
4.1.4 Kontrolní test 66
4.2 Motivující prostředí 68
4.2.1 Zahrada 69
4.2.2 Farma 83
4.2.3 Cestování 96
4.2.4 Nakupování 109
4.3 Vyhodnocení výsledků 118
4.3.1 Vyhodnocení vstupních a kontrolních dotazníků 118
4.3.2 Vyhodnocení vstupních a kontrolních testů 128
4.3.3 Vyhodnocení ostatních dat 135
4.3.4 Ověření předpokladů 137
Závěr 139
Seznam literatury 141
Seznam příloh 144

Seznam obrázků, tabulek a grafů

Obr. T: Obrázky v teoretické části práce

Obr. T1: Model pedeutologický ... 17
Obr. T2: Model pedocentrický ... 17
Obr. T3: Model interaktivní ... 18
Obr. T4: Model humanisticko-kreativní ... 18
Obr. T5: Hlavní prvky procesu výuky ... 30
Obr. T6: Relace cíl – obsah – metoda ... 30
Obr. T7: Diskuse ... 35
Obr. T8: Metoda objevování (heuristiká metoda) ... 36
Obr. T9: Didaktická struktura hry ... 38
Obr. T10: Znázornění motivační struktury podle Maslowa ... 46

Obr. POM: Ukázky pomůcek

Obr. POM1: Matematické puzzle ... 74
Obr. POM2: Podložka pro matematické puzzle ... 75
Obr. POM3: Ukázka papírového kurníku ... 88
Obr. POM4: Pomůcka pro rozdělení žáků do rolí prodavačů a zákazníků ... 110
Obr. POM5: Hodnotící karta ... 134

Obr. UŘ: Ukázky řešení žáků

Obr. UŘ1: Ukázka řešení žáka MP č. 2, Zahrada ... 74
Obr. UŘ2: Princip řešení MP č. 3, Zahrada ... 77
Obr. UŘ3: Princip názorného řešení MP č. 4, Zahrada ... 79
Obr. UŘ4: Ukázka řešení žáka MP č. 5, Zahrada ... 81
Obr. UŘ5: Ukázka žákovského zpracování motivačních listů, Farma ... 86
Obr. UŘ6: Ukázka principu řešení MP č. 2, Farma ... 90
Obr. UŘ7: Ukázka řešení žáka MP č. 3, Farma ... 92
Obr. UŘ8: Ukázka řešení žáka MP č. 1, Cestování ... 101
Obr. UŘ9: Ukázka řešení žáka první části MP č. 3, Cestování ... 104
Obr. UŘ10: Ukázka řešení žáka druhé části MP č. 3, Cestování ... 105
Obr. UŘ11: Ukázka řešení žáka MP č. 4, Cestování ... 107

Obr. UŘ12: Ukázka řešení žáka MP č. 5, Cestování ... 108
Obr. UŘ13: Ukázka řešení žáka MP č. 6, Cestování ... 109
Obr. UŘ15: Ukázky řešení žáků řešení MP č. 1, Nakupování/prodavači ... 112
Obr. UŘ14: Ukázka řešení žáka MP č. 1, Nakupování/zákazník ... 112
Obr. UŘ16: Ukázka řešení žáka MP č. 2, Nakupování/zákazník ... 113
Obr. UŘ17: Ukázka řešení žáka MP č. 2, Nakupování/prodavač ... 114
Obr. UŘ18: Ukázka nejčastějších chyb žáků řešení MP č. 2, Nakupování ... 114
Obr. UŘ19: Ukázka chyby žáků při placení dvou kusů zboží, Nakupování ... 115
Obr. UŘ20: Ukázka řešení žáka MP č. 6, Nakupování/zákazník ... 117

Obr. RE: Činnost žáků při řešení matematických problémů

Obr. RE1: Činnost žáků při experimentálním řešení MP č. 5, Zahrada ... 81
Obr. RE2: Obrázkový zápis MP č. 1, Farma ... 87
Obr. RE 3: Vyrovnání obrázků pro následné sestavení zápisu na tabuli, Farma ... 87
Obr. RE4: Sbírání podkladů pro vyplnění tabulky, Farma ... 90
Obr. RE5: Sestavování obrázkového zápisu MP č. 6, Farma ... 95
Obr. RE6: Řešení příkladů v rámci úvodní motivace, Cestování ... 100
Obr. RE7: Závěrečné foto z dramatizace MP č. 3, Cestování ... 104
Obr. RE8: Dramatizace prodeje jízdenek, Cestování ... 106
Obr. RE9: Příprava zboží k prodeji, Nakupování ... 111

Tab. T: Tabulky v teoretické části

Tab. T1: Srovnání výhod a nevýhod tradiční a aktivizující výuky ... 41
Tab. T2: Znaky vnitřní a vnější motivace ... 51

Tab. RE: Údaje vztahující se k charakteristice motivujícího prostředí

Tab. RE1: Souhrnné údaje k motivujícímu prostředí Zahrada ... 69
Tab. RE2: Souhrnné údaje k motivujícímu prostředí Farma ... 83
Tab. RE3: Souhrnné údaje k motivujícímu prostředí Cestování ... 96
Tab. RE4: Souhrnné údaje k motivujícímu prostředí Nakupování ... 109

Tab. DOT: Vyhodnocení dotazníků

Tab. DOT1: Počet, resp. četnost výskytu jednotlivých odpovědí – otázka č. 1 119
Tab. DOT2: Počet, resp. četnost výskytu jednotlivých odpovědí – otázka č. 2 121
Tab. DOT3: Počet, resp. četnost výskytu jednotlivých odpovědí – otázka č. 3 122
Tab. DOT4: Počet, resp. četnost výskytu jednotlivých odpovědí – otázka č. 4 124
Tab. DOT5: Počet, resp. četnost výskytu jednotlivých odpovědí – otázka č. 5 126

Tab. TE: Vyhodnocení testů

Tab. TE1: Vyhodnocení vstupních a kontrolních testů ve třídě 3.A 128
Tab. TE2: Dosažený počet bodů ve vstupním a kontrolním testu – žáci třídy 3.A 129
Tab. TE3: Průměrný počet bodů ve vstupním a kontrolním testu – žáci třídy 3.A 130
Tab. TE4: Vyhodnocení vstupních a kontrolních testů ve třídě 3.B............................ 130
Tab. TE5: Dosažený počet bodů ve vstupním a kontrolním testu – žáci třídy 3.B 132
Tab. TE6: Průměrný počet bodů ve vstupním a kontrolním testu – žáci třídy 3.B 132
Tab. TE7: Souhrnné mezitřídní porovnání bodů 132
Tab. TE8: Porovnání výsledků kontrolních testů tříd 3.A a 3.B 133
Tab. TE9: Časové hledisko vyplňování testů ve třídě 3.A a 3.B................................ 133

Tab. VMP: Vyhodnocení oblíbenosti motivujících prostředí

Tab. VMP1: Vyhodnocení nejúspěšnějšího motivujícího prostředí očima žáků.......... 134

Graf DOT: Grafické vyhodnocení dotazníků

Graf DOT1: Četnost výskytu odpovědí žáků 3.A – otázka č. 1 119
Graf DOT2: Četnost výskytu odpovědí žáků 3.B – otázka č. 1.................................. 120
Graf DOT3: Četnost výskytu odpovědí žáků 3.A – otázka č. 2 121
Graf DOT4: Četnost výskytu odpovědí žáků 3.B – otázka. č. 2................................. 121
Graf DOT5: Četnost výskytu odpovědí žáků 3.A – otázka č. 3 123
Graf DOT6: Četnost výskytu odpovědí žáků 3.B – otázka. č. 3................................. 123
Graf DOT7: Četnost výskytu odpovědí žáků 3.A – otázka č. 4 124
Graf DOT8: Četnost výskytu odpovědí žáků 3.B – otázka. č. 4................................. 125
Graf DOT9: Četnost výskytu odpovědí žáků 3.A – otázka č. 5 126
Graf DOT10: Četnost výskytu odpovědí žáků 3.B – otázka. č. 5............................... 126

Seznam použitých zkratek

Aj	anglický jazyk
Čj	český jazyk
Čt	čtení
DP	diplomová práce
Hv	hudební výchova
ICT	informační a komunikační technologie (z anglického názvu Information and Communication Technologies)
kap.	kapitola
Kč	koruna česká
KK	klíčové kompetence
M	matematika
MP	matematický problém
obr.	obrázek
P	předpoklad
Prv	prvouka
RVP	rámcový vzdělávací program
s.	strana
SVOČ	studentská vědecká a odborná činnost
tab.	tabulka
Tv	tělesná výchova
U	učitel
Vv	výtvarná výchova
vyuč.	vyučovací
ZŠ	základní škola
Ž	žák
3.A, 3.B	označení třetích tříd

Úvod

Žijeme ve společnosti, která nás obklopuje stále větším množstvím moderních technologií a den co den na nás ze všech stran chrlí kvanta nových informací, se kterými se musíme umět vypořádat. Od člověka se očekává aktivní a tvůrčí přístup ke skutečnosti. Nejednou se každý z nás dostal do krizové situace, kdy musel učinit vážná rozhodnutí, za která nesl plnou odpovědnost, do situace, kdy musel vyřešit náhle vzniklý problém. Každý by měl být schopný informace chápat a správně vyhodnotit. Jedním z prvních míst, která umožňují jedinci připravit se na takové situace, je škola. Ta by mu měla poskytnout nejen znalosti a vědomosti, ale rovněž by ho měla umět připravit na praktický život.

Má-li jedinec získané vědomosti a dovednosti aktivně využívat, měl by mít i možnost aktivně je získávat. Právě aktivní přístup žáka k získávání nových informací a osvojování dovedností je trendem současného školství a proto jsem se rozhodla svoji diplomovou práci zaměřit na tuto oblast.

Následně se vynořila otázka, do kterého vyučovacího předmětu ZŠ zmíněnou aktivizaci žáků vnést. Po absolvování semináře na zdejší vysoké škole s názvem Matematika pro praxi 1, kde jsem se seznámila s různými strategiemi a metodami řešení kombinatorických úloh propojených motivačními prvky v rámci motivujícího prostředí, jsem měla jasno. Matematika. Začala jsem si čím dál tím více uvědomovat, čím vším je možné matematiku obohatit a učinit ji pro žáky základních škol, především žáků nižších tříd, přitažlivější a zábavnější. Tak jako vtáhl tento předmět do aktivního zpracování tehdejší seminární práce na téma motivující prostředí mne, stejně tak jsem chtěla vtáhnout do aktivního řešení matematických problémů ve vyučovacích hodinách žáky nižšího stupně ZŠ. Zde mi připadalo propojení motivace s aktivizací žáků ve výuce matematiky jako vhodná kombinace, protože obecně matematika není mezi žáky příliš oblíbeným předmětem a často můžeme ze školních lavic slýchat otázky: „K čemu nám matematika je, k čemu ji potřebujeme?“ Přitom matematické myšlení je jednou z nejpotřebnějších dovedností pro praktický život a k tomuto bychom měli žáky v hodinách matematiky dovést.

Cílem práce je na vybrané téma vytvořit různá motivující prostředí pro aktivizaci žáků v matematice při řešení problémů, budování vlastní poznatkové struktury a aplikaci získaných poznatků v reálném životě. Pro vytvořená prostředí navrhnout soubor činností a aktivit pro žáky a realizovat tyto aktivity ve škole. Navržené motivující prostředí si klade za úkol rozvoj aktivních řešitelských strategií a zároveň pozitivní působení na hodnotový žebříček žáků. Ti by si měli pomocí motivujícího prostředí uvědomit význam matematiky pro reálný život, aby si na výše uvedené otázky dokázali odpovědět sami a matematické dovednosti začali považovat za nenahraditelné v praktickém životě.

I. Teoretická část

Teoretická část přibližuje z historického hlediska koncepci měnících se vzdělávacích přístupů až po současné teorie vzdělávání. Dále se zabývá problematikou aktivizace žáků ve výuce matematiky. V poslední části zachycuje otázku motivace, její význam ve školním prostředí, vliv na učení žáků, jejich přístup k vyučovacímu procesu a celkovému osvojování dovedností, vědomostí, postojů a hodnot.

1 Koncepce výuky

V průběhu historie se v oblasti pojetí výuky utvářely různé vzdělávací koncepce v závislosti na proměně společnosti. Maňák, Švec (2003, s. 9) uvádějí, že k významným světonázorovým zvratům většinou docházelo na základě změny paradigmatu vědeckého poznání v oblasti přírodních věd. Rovněž rozpory a problémy týkající se především sféry edukační praxe narůstají s rozvojem věd o výchově člověka a stávají se tak překážkou dalšího rozvoje. Měnící se výchovné a vzdělávací soustavy vnášejí do edukační práce různé důsledky změn přístupů ke vzdělávání.

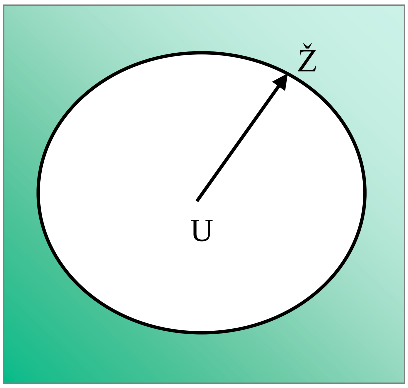
Aby bylo možné správně porozumět cílům a principům současného pojetí výuky, je potřebné se nejdříve krátce seznámit s vývojem a proměnou vzdělávacích přístupů v historickém pojetí, ze kterých čerpají zkušenosti i soudobé trendy vzdělávání.

1.1 Proměna vzdělávacích přístupů v historickém pojetí

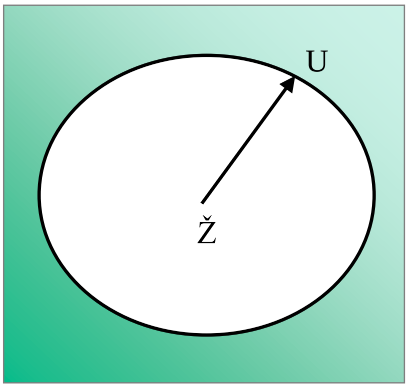
Jak již bylo řečeno, vývoj vzdělávacích přístupů reflektoval měnící se společnost a vzrůstající požadavky na její členy. Každá etapa proměny s sebou nesla svá specifika, v každém vzdělávacím přístupu, resp. modelu, měl jak žák, tak učitel jinou roli, jiné postavení.

Maňák, Švec (2003, s. 9-12) popisují v této souvislosti čtyři stěžejní modely výuky, a to model pedeutologický, pedocentrický, interaktivní (komunikativní) a model humanisticko-kreativní.

Model pedeutologický (obr. T1, s. 17) je založen na osvícenském racionalismu a asociační psychologii. Žák je zde chápán jako objekt, na který učitel cílevědomě, systematicky a důsledně působí. V tomto pojetí je rozhodujícím činitelem právě učitel, jež řídí a organizuje všechny aktivity. Úkolem žáků je pamatovat si co nejvíce z předložených jevů a formulací a ty potom co nejvěrněji reprodukovat. Žák má ve výuce pasivní postavení, nedochází k rozvoji jeho samostatnosti ani aktivity. Zakladatelem této koncepce byl J. F. Herbart (1776 – 1841), který do popředí stavěl kázeň, organizaci a jednotu řízení. Jako důsledek jeho učení se zrodil „herbartismus“ (Německo, 2. pol. 19. stol.), směr vyhrocující Herbartovy myšlenky do krajních mezí. Jejich častá chybná interpretace měla ve školní praxi za následek mechanickou aplikaci formálních stupňů bez hlubšího pochopení souvislostí mezi jevy.



Obr. T1: Model pedeutologický (Maňák, Švec 2003, s. 10)

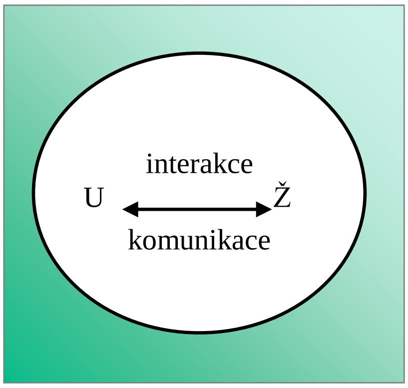


Obr. T2: Model pedocentrický (Maňák, Švec 2003, s. 10)

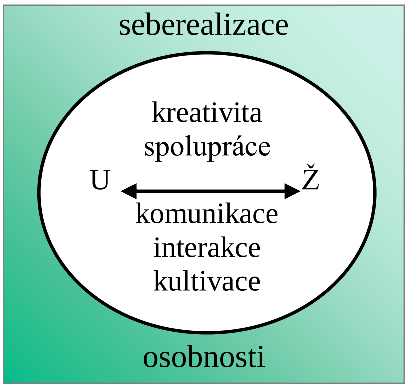
Model pedocentrický (obr. T2) byl výsledkem tzv. „kopernikovské revoluce“, která se odehrála v důsledku reakce kritiky a odporu formalistické, konzervativní a konformistické stránky herbartismu. Středem dění v pedocentrickém modelu je žák, jeho aktivity a zájmy. Učitel zde již není rozhodujícím řídícím prvkem, ale facilitátorem, poradcem. Ten výuku řídí v odborných pracovnách nahrazujících tradiční třídy žáků stejného věku. Žáci si osvojují učivo v souladu se svým tempem, pokrokem, preferencí, nemohou propadnout, ale pouze zaostávat za svými výkonnějšími spolužáky. Iniciátorem tohoto pohledu na vzdělávání byl John Dewey (1859-1952), výrazný představitel instrumentalismu a koncepce problémového vyučování. Pedocentrická koncepce na jedné straně respektuje potřeby praktického života, vychází vstříc aktivitě a samostatnosti žáků a činí tak pro ně školu přitažlivou, ale na straně druhé snižuje rozsah osvojovaných poznatků.

Interaktivní (komunikativní) model (obr. T3, s. 18) se vytvořil pod vlivem zvyšujících se nároků na vzdělání, které měl na svědomí rozmach informačních technologií. Tento model je založen na spolupráci a komunikaci, a to učitele a žáka. Hlavní roli v tomto systému hraje aktivní účast žáka, jež není ponechán „sám sobě“, nýbrž jako partner učitele, jehož rolí je citlivé usměrňování žákova úsilí. Představitelem této koncepce byl již J. A. Komenský (1592-1670), jehož myšlenka je realizována především v tzv. alternativních školách, kterými se zabývá např. Průcha (Alternativní školy a inovace ve vzdělávání, 2001).

Humanisticko-kreativní model (obr. T4) si klade za cíl celkovou kultivaci osobnosti, která bude připravena řešit existenční otázky lidstva. Za zmínění nepochybně patří ochrana přírody, dovednost orientovat se v obrovském množství nových informací, překonání konzumního způsobu života. Tato koncepce se zaměřuje vedle osvojování vědomostí a dovedností na ovlivňování všech stránek žákovy osobnosti, tzn. kognitivní, konací, emotivní. Jako čelního představitele humanisticko-kreativního modelu můžeme představit C. R. Rogerse (1902-1987), který vychází z přesvědčení, že žáci projevují chuť učit se, vědět, tvořit a objevovat, pokud v sobě naleznou sebeaktualizační tendenci. Rogers považuje za vhodný zdroj učení životní situace, které jsou vnímány jako problémy. Právě rozpracování tohoto modelu nacházíme v současných školských programech, kde se rovněž můžeme setkat s pokusy o ucelenou modelovou konstrukci školy nového typu, viz kapitola *1.2.2 Konstruktivistické pojetí výuky* (Maňák, Švec 2003, s. 9-12).



Obr. T3: Model interaktivní (Maňák, Švec 2003, s. 11)



Obr. T4: Model humanisticko-kreativní (Maňák, Švec 2003, s. 11)

1.2 Transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky

V současné době můžeme hovořit o dvou modelech školy – transmisivním a konstruktivistickém. Tyto dva modely se od sebe liší mírou samostatnosti žáků a jejich rolí ve vztahu k získávání poznatků a osvojování si dovedností, rolí učitele, ale také především formou zprostředkování informací ze strany učitele a jejich přijímáním na straně žáka.

1.2.1 Transmisivní pojetí výuky

Transmisivním pojetím výuky označujeme model kladoucí důraz pouze na obsah (učivo) a učitele. Žák je stavěn na stranu pasivního příjemce poznání. Taková škola se vyznačuje uzavřeností, stejností a zaměřeností na vědomosti hodnocené známkou. V tomto modelu převládá vnější motivace žáků využívající úlohu odměn, příp. trestů. Žáci nemají touhu objevovat a učit se, ale daný úkol plní na základě snahy dosáhnout slíbené odměny či potřeby vyhnutí se trestu (Čábalová 2011, s. 78).

Zapátráme-li v historických východiskách, ze kterých by mohl transmisivní model školy vycházet, v knize Čábalové (2011, s. 80, 81) se setkáme s východisky následujícími:

- *Dogmatické vyučování*, jež za základ poznání pokládalo slovo a jeho naučení bez porozumění, vyučování, jehož motivačním prvkem byla právě motivace vnější založená na trestech.
- *Slovně názorná koncepce* J. F. Herbarta a pak také *herbartismus*.

Pecina, Zormanová (2009, s. 16) definují transmisivní vyučování jako pojetí výuky, která pomocí vybraných výukových strategií předkládá žákům hotové vědomosti a dovednosti. Žáci jdou tedy přímou cestou vstříc osvojování nových poznatků a návyků. Tito autoři, stejně jako Čábalová, upozorňují na pasivitu žáka jakožto příjemce hotových poznatků. Transmisivní vyučování je podle všech tří autorů možné označit jako tradiční (klasické) s odpovídajícími tradičními (klasickými) výukovými metodami. Zde má hlavní postavení metoda výkladu, neboť ve vyučovacích hodinách nezabere příliš času a na realizaci je nejsnadnější. V praxi se obvykle využívá v kombinaci s metodou názorně demonstrační. Z hlediska organizačních forem ve výuce nejčastěji převládá frontální výuka (Pecina, Zormanová 2009, s. 16).

Z výše uvedených charakteristik lze tedy usoudit, že žák, jakožto pasivní objekt výchovy a vzdělání, nemá prostor pro aktivní samostatnou činnost, která by rozvíjela jeho osobnost. Je vystaven situacím vyžadujícím zapamatování si informací a osvojení si dovedností bez rozvoje tvůrčího myšlení a současným propojením již doposud získaných poznatků a vědomostí.

Čábalová (2011, s. 81) kritizuje transmisivní školu zejména pro její uzavřenost, častý negativní vztah mezi učitelem a žákem, nerespektování vztahů mezi žáky, odlišností žáků a jejich práv, neboť tak nedochází k rozvoji současných požadavků výchovy (multikulturní výchova, environmentální výchova, osobnostně sociální výchova apod.). *„Tím se postupně tato škola stane zastaralou a odumírající výchovně vzdělávací institucí. Pedagogové a žáci budou postupně ztrácet motivaci k učení, vztah k profesi, ke vzdělávání, ke škole.“* (Čábalová 2011, s. 81).

1.2.2 Konstruktivistické pojetí výuky

Konstruktivistické pojetí výuky je orientováno nikoli na učitele a obsah (učivo), jako tomu bylo v předchozím případě, nýbrž na žáka samotného, jeho rozvoj a konstrukci vlastního poznání. Konstruktivní školu můžeme nazvat „novou“ školou, která se inovuje (Čábalová 2011, s. 82). Podobně i podle Grecmanové konstruktivismus klade důraz na učící se subjekt, jež konstruuje, utváří své vlastní poznatky (Grecmanová, et al. 2000, s. 20).

Konstruktivní škola staví na těchto předpokladech (Tonucci in Čábalová 2011, s. 82):

- žák přichází do školy za účelem rozvoje vlastních poznatků a zkušeností,
- všestranný (kognitivní, sociální, emociální, postojový, …) rozvoj žáka podle jeho schopností zajišťuje učitel,
- inteligence se obohacuje restrukturováním.

Uvedené předpoklady napomáhají vyčíst znaky takto pojaté výuky. Zde žák nabývá poznání konstruktivním přístupem, je jakýmsi spolutvůrcem poznání (učícím se subjektem, nikoli pouhým objektem), při němž jsou využívány aktivizující výchovně-vzdělávací metody a formy výuky.

Žáci jsou vedeni ke spolupráci, v obsahu učiva není důraz kladen jen na vědomosti, ale především na dovednosti, postoje a hodnoty. Nehodnotí se již pouze známkami, ale také slovně, přičemž velkou roli hraje sebehodnocení žáků. Motivace převládá vnitřní, což znamená, že touha žáka po poznání není primárně ovlivněna z vnějšku pomocí odměn a trestů, nýbrž vnitřními potřebami žáka, vlastní touhou objevovat, tvořit, spolupracovat a učit se (Čábalová 2011, s. 82).

V souvislosti s praktickou částí, kde je navržen soubor aktivizujících úloh (problémů) pro žáky ve výuce matematiky, je citován Pecina, Zormanová, kteří stručně vystihují podstatu konstruktivisticky, tedy nově pojaté výuky: *„V konstruktivisticky orientované výuce jde o to, abychom vhodným způsobem zadávali žákům odpovídající* *výukové problémy, které oni následně řeší s odpovídající pomocí pedagoga. Žák je tedy stavěn do role „objevitele", který objevuje (konstruuje) své nové poznatky na základě dosavadní zkušenosti a na základě aktivní myšlenkové činnosti."* (Pecina, Zormanová 2009, s. 20).

Za inspirativní prvky konstruktivistického přístupu se dají považovat prvky koncepce *problémového vyučování J. Deweye*, který zdůrazňoval získávání poznatků aktivní činností a praktickou zkušeností (Čábalová 2011, s. 83, 84). Pecina, Zormanová (2009, s. 18) zase zmiňují v souvislosti s počátkem konstruktivistických vzdělávacích teorií dvě významné osobnosti, J. Piageta a G. Bachelarda, neboť Piagetovy práce měly významný vliv na vývojovou psychologii a pedagogické výzkumy.

Pedagogický konstruktivizmus je v dnešní době považován za jedno z dominantních paradigmat a snaží se o vytlačení transmisivního vyučování, které stále na současných školách převládá. Zastánci konstruktivizmu tvrdí, že transmisivním přístupem lze žáky naučit faktům nebo mechanickému předvádění postupů, ale jejich význam a smysl nikdy nemůže být transmitován knihou či učitelem (Kalhous, Obst in Pecina, Zormanová 2009, s. 18).

Je však nezbytné si uvědomit, že předpokladem úspěšné realizace konstruktivisticky pojaté výuky musí být mj. výběr adekvátních výukových metod aktivizujících žákův učební proces, aktivní získávání a zpracování poznatků, jež rozvinou žákovo logické myšlení, fantazii i tvůrčí schopnosti. Aktivizujícím metodám je proto věnována kapitola *2 Aktivizační výukové metody*, neboť jak je vidět, s konstruktivistickým pojetím výuky úzce souvisí a tvoří jeden ze základů úspěšného učení a vyučování v tomto novém modelu školy.

1.3 Soudobé teorie vzdělávání

Současná doba, plná moderních technologií, nás obklopuje novými a novými informacemi, klade na nás stále větší požadavky, od člověka jsou očekávána kvanta vědomostí a především dovedností a schopností. S tím také souvisí poněkud jiná role školy, na kterou rovněž vzrůstají požadavky v oblasti výchovy a vzdělání. Kličková (1989, s. 17) zdůrazňuje, že jedním z velmi významných úkolů dnešní školy je výchova jedince přistupujícího ke skutečnosti aktivním a tvůrčím způsobem, neboť tato výchovná a vzdělávací instituce nemůže vybavit člověka všemi poznatky potřebnými ve svém budoucím životě.

1.3.1 Pojetí současného vzdělávání dle Y. Bertranda

V dnešní době existují rozmanité teorie vzdělávání reflektující neustálý rozvoj a pokrok především v oblasti pedagogiky a psychologie. Jedná se o ucelené koncepce *subjektivních* tvrzení, poznatků a myšlenek daného autora příslušné teorie. Ve spojitosti s typologiemi vzdělávacích modelů zmiňme francouzského doktora filosofie Y. Bertranda, jenž analyzuje problémy soudobého vzdělávání a přináší návrhy řešení jeho změn. Ty berou v potaz cíle vzdělávání, roli učitele, postavení žáků a také význam učiva.

Bertrand (1998) navrhuje klasifikaci teorií vzdělávání do sedmi skupin vytvořených na základě čtyř prvků, a to subjektu (žáka), obsahu, společnosti a pedagogické interakci mezi těmito prvky. Hovoříme tedy o teorii: spiritualistické, personalistické, kognitivně psychologické, technologické, sociokognitivní, sociální a akademické. Tato klasifikace odráží rozvoj kognitivních a sociokognitivních proudů, navíc Bertrand vychází ze svých dlouholetých zkušeností při působení na univerzitě v Québecu. Níže jsou uvedeny hlavní myšlenky jednotlivých teorií.

Spiritualistické teorie

Spiritualistické teorie jsou soustředěny na duchovní, metafyzické a transcendentální hodnoty, kdy se člověk učí překračovat sebe sama, osvobozovat se od viditelného světa a pozvednout se na vyšší duchovní úroveň. S využitím své vnitřní energie se musí naučit řídit a ovládat svůj duchovní vývoj (směřování k meditaci či kontemplaci). Člověk musí vstoupit do kontaktu s božským principem a pokusit se o spojení s touto božskou a duchovní přirozeností.

Personalistické teorie

Personalistické teorie se opírají především o pojem lidského Já a svobody a o autonomii osoby. Jedná se o humanistické, nedirektivní teorie, jež říkají, že člověk sám řídí své vzdělání s využitím své vnitřní energie. Úkolem učitele je pak usnadňovat žákům učení a vést je k seberealizaci.

Kognitivně psychologické teorie

Základy těchto teorií vycházejí z výzkumů kognitivní psychologie týkajících se různých aspektů učení. Kognitivně psychologické teorie studují u žáka rozvoj kognitivních procesů, jako jsou analýza, usuzování, řešení problémů, vytváření prekonceptů, mentálních obrazů atd. Kognitivisté se oproti behavioristům zabývají více duševními procesy, kdežto behavioristé spíše účinky vlivu prostředí na učení.

Technologické teorie

Technologické teorie zdůrazňují zdokonalení předávání informací za využití vhodných technologií (postupy v koncipování výuky, didaktické pomůcky pro zpracování informací, atd.). Opírají se o výzkumy kvality interakce mezi člověkem a technologickým prostředkem.

Sociokognitivní teorie

Sociokognitivní teorie vyzdvihují význam kulturních a sociálních faktorů při budování poznatků. Velký důraz je kladen na sociální a kulturní kontext poznání.

Sociální teorie

Sociální teorie stavějí na principu, že vzdělávání má umožnit řešení problémů sociálních, kulturních a problémů týkajících se životního prostředí. Hlavním posláním vzdělávání v této teorii je příprava žáků na řešení jmenovaných problémů.

Akademická teorie

Akademické teorie jsou rovněž nazývány jako tradicionalistické, generalistické či klasické a svoji pozornost věnují předávání obecných poznatků. Úkolem učitele je předávání obsahu a úkolem žáka je jeho asimilace. Tyto teorie zdůrazňují vyvíjení maximálního úsilí při studiu a v práci. Předávají se hodnoty jako disciplína, vytrvalá práce, úcta k tradici a demokratickým hodnotám, smysl pro občanskou povinnost a další (Bertrand 1998, s. 16-19).

Problematika soudobých vzdělávacích teorií je mnohem obsáhlejší, proto zde pro detailnější a hlubší porozumění jednotlivým teoriím odkazuji na odbornou literaturu Bertrand (Soudobé teorie vzdělávání, 1998).

1.3.2 Pojetí současného vzdělávání dle RVP

Se zavedením Rámcového vzdělávacího programu (dále jen RVP) se stále častěji setkáváme s pojmem **klíčové kompetence**, které představují *„souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti“* (RVP 2007, s. 14). Klíčové kompetence vycházejí z nové strategie vzdělávání a tvoří společný základ Evropského vzdělávacího systému.

Tendence dle RVP

RVP navozuje a podporuje několik hlavních tendencí v základním vzdělávání. Nejdůležitějšími jsou tyto následující:

- zohledňování potřeb a možností žáků při dosahování cílů vzdělávání,
- individualizace a vnitřní diferenciace výuky zohledňující potřeby a možnosti žáků,
- rozvoj individuálních předpokladů žáků pomocí širší nabídky povinně volitelných předmětů,
- sociální, emocionální a pracovní klima založené na účinné motivaci, aktivizaci a spolupráci žáků,
- zohlednění individuálních výkonů při hodnocení žáků, prosazení širšího využívání slovního hodnocení,
- oslabení důvodů k vyčleňování žáků do specializovaných škol, podpoření přirozených heterogenních skupin žáků,
- posílení míry spolupráce školy s rodiči žáků.

(RVP 2007, s. 10)

2 Aktivizace žáků ve vyučování

Předpokládá-li se aktivní zapojení žáka do procesu výuky, musí být výuka přizpůsobena tak, aby žákovo aktivní zapojení a podílení se na tvorbě a spoluvedení vyučovacího procesu umožňovala. K aktivnímu osvojování nových poznatků, vědomostí a dovedností slouží aplikace již dříve zmíněných aktivizujících výukových metody.

Před uvedením rozdělení a principů aktivizujících výukových metod je nejdříve pozornost věnována aktivitě a jejímu pojetí ve výchovně-vzdělávacím procesu.

2.1 Aktivita

Aktivita je velmi uznávaná hodnota nejen žáka, který se projevuje aktivním, zvídavým přístupem k učení, ale osobnosti v obecném pojetí. Aktivita je stará jako lidstvo samo a v odborné literatuře nacházíme nesčetné množství definic tohoto pojmu. Žákovské aktivitě se od 19. století přikládá stále větší a větší důraz. Aby však míra aktivity žáka korelovala s úrovní efektivně dosažených a osvojených poznatků a dovedností, musí se jednat o aktivitu v pravém slova smyslu. Pojďme se podívat na pojetí aktivity ve vyučování jako nezbytného prvku výuky, na projevy aktivity a její vývojové stupně. Ne totiž každá činnost, která se zdá být aktivitou, musí nutně vést k vytyčeným cílům.

2.1.1 Pojetí aktivity ve výchovně-vzdělávacím procesu

Aktivitu je možné z didaktického hlediska dle Bilčíkové (1984, s. 18) chápat jako uvědomělé osvojování si vědomostí, což však vyžaduje žákům předkládat takové úlohy a problémy, jež předpokládají samostatný a tvořivý přístup k řešení za využití rozumového úsilí a aktivního myšlení. Aktivita je především **činnost žáka zaměřená na cíl**.

Maňák aktivitou ve výchovně-vzdělávacím procesu rozumí zvýšenou, intenzivní činnost žáka, která je vyvolána jednak na základě vnitřních sklonů, spontánních zájmů, životních potřeb či emocionálních pohnutek, a jednak na základě uvědomělého úsilí vedoucího k osvojení vědomostí, dovedností, návyků, postojů nebo způsobů chování (Maňák 1998, s. 29).

Skalková (1971, s. 9) pod pojmem „aktivita žáků“ rozumí rozvíjení činnosti žáka, přičemž zmiňuje vyústění v praktickou nebo teoretickou horlivou činnost.

V literatuře bývá velmi často aktivita žáků spojována s pojmem samostatnost, neboť samostatnost se rodí s pomocí aktivní činnosti a naopak aktivní činnost je cestou k samostatnosti. Maňák (1998, s. 40) říká: *„Cílevědomě zaměřená aktivita je tedy předpokladem pro uplatnění žákovy samostatnosti a přiměřená samostatnost zvyšuje tvořivou aktivitu žáků.“* Pecina, Zormanová (2009) pokládají samostatnost za vyšší stupeň aktivity.

Souvislost aktivity a samostatnosti je přiblížena na následujícím příkladu. Aktivní žák se plně zapojuje do vyučovacího procesu, ať už uvědoměle či spontánně, avšak výsledek jeho činností nemusí být samostatné řešení problémové situace. Zde je patrné, že i když učitel dokáže třídu efektivně aktivizovat, výsledky žáků nemusí odpovídat aktivitě. Jedná se totiž o aktivitu vnější, která nemá s myšlenkovým úsilím nic společného. Naopak pro samostatnost je vedle nezávislosti při rozhodování, řešení a orientace v nových situacích, myšlenkové úsilí typické. Klíčovým rozdílem mezi samostatností a aktivizací je cílevědomě zaměřené myšlení (Maňák 1998, s. 40, 41). *„V protikladu k aktivitě tedy vymezíme samostatnou práci žáků jako takovou učební aktivitu, při níž žáci získávají poznatky a dovednosti vlastním úsilím, relativně nezávisle na cizí pomoci a cizím vedení, a to zejména řešením problémů.“ (*Maňák 1998, s. 41)

Z definice plyne, že samostatnost znamená ve vyučovacím procesu více než aktivita, neboť samostatnost aktivitu přímo předpokládá, vyžaduje ji, zkrátka na ní staví a svým obsahem je bohatší a specifičtější než aktivita (Maňák 1998, s. 40, 41).

Jak píše Maňák (1998, s. 43), aktivitu a samostatnost nelze člověku předat v určité fázi vývoje, ale je potřeba ho soustavně vychovávat ve všech druzích činnosti a na všech vývojových stupních. Povinností školy je aktivitu a samostatnost žáků rozvíjet po celou dobu školní docházky, neboť nabízí mnoho možností formování aktivity a samostatnosti jako rysu osobnosti žáků.

2.1.2 Projevy aktivity

Aktivita chápána ve smyslu činnosti žáků zaměřené na cíl má ve výuce různé projevy. Maňák (2008, s. 29, 30) rozlišuje aktivitu žáka z pohledu *sféry*, v níž probíhá (fyzická, poznávací, umělecká aj.), aktivitu dle podílu *uvědomělosti*, se kterou se žák aktivně projevuje (uvědomělá, mechanická), aktivitu projevenou v *závislosti na cíli* (oddychová, volnočasová, relaxační atd.). V kompetencích učitele by mělo být rozlišení aktivity *vnější* a *vnitřní* a dále také aktivity *zdánlivé* a *skutečné*, neboť aktivita žáka nevycházející z jeho vlastní vnitřní potřeby, či dokonce aktivita zdánlivá, nemají pozitivní dopad na morální formování osobnosti. K projevům zdánlivé aktivity může docházet v případě, kdy se ve třídě vytvoří nezdravé klima, soutěžní atmosféra, či se vyskytnou pokřivené hodnoty v hodnotovém žebříčku žáků. Mnohdy můžeme být svědkem situace, kdy se žák ustavičně hlásí, chce být vyvolán za každou cenu a při jeho dotázání zjistíme, že není schopen žádné odpovědi. Zde aktivitu pouze předstírá (Maňák 2008, s. 29, 30).

Aktivita a míra jejího projevu závisí na několika faktorech. Čáp (1990, s. 149) shrnul tyto aspekty do čtyř skupin: temperamentové, motivační, operační a kognitivní. Musíme si ale uvědomit, že stupeň aktivnosti, či naopak pasivnosti žáků, záleží na celé řadě okolních podmínek, které zesilují, příp. potlačují zmíněné aspekty.

V současné době se stále více setkáváme s pojmem hyperaktivita (přehnaná aktivita, agitovanost), která může být v některých případech příčinou školního neúspěchu žáka, je-li k ní přistupováno nesprávným způsobem ze strany učitele. Projevy aktivity můžeme zmínit i ve vztahu potřeby žáka vykonávat pohybovou aktivitu jak při vyučování, tak mimo školu. Bohužel pohybové aktivitě se v rámci vyučování věnuje v současném školství málo prostoru a po žácích je vyžadována aktivita především intelektuální, jež je v rozporu s požadavky žáka na aktivitu motorickou. Prostor žáka je většinou omezen na verbální projevy, v nichž často bývá neúspěšný.

2.1.3 Stupně aktivity

Tato podkapitola je do práce řazena proto, abychom si uvědomili, že zavedením aktivizujících metod do výuky nelze očekávat po první odučené hodině zázraky z hlediska změny stupně aktivního zapojení žáků do vyučovacího procesu. Aktivita vede k *postupnému* osamostatňování jedince. Z tohoto pohledu lze žákovskou aktivitu rozdělit do několika vývojových stupňů. Maňák (1998) rozlišuje tyto čtyři stupně (typy) žákovské aktivity:

1. aktivita vynucená,
2. aktivita navozená,

3. aktivita nezávislá,
4. aktivita angažovaná.

Aktivita vynucená je nejprostší formou aktivity, která se rodí na základě donucení žáků k určité činnosti učitelem (např. písemný test, i když na něj nebyli předem připraveni, upozorněni). V tomto případě dochází k aktivitě žáků i přes jejich značné protesty, jež jim nepomáhají.

Aktivita navozená se objevuje v praxi nejčastěji a je to takový typ aktivity, kdy se žáci na výzvu učitele zapojují do práce. Výrazným aktivizujícím prvkem je motivace a pro žáky zajímavý či netradiční způsob práce (např. opakovací didaktické hry, soutěže aj. v závislosti na použité metodě, didaktických pomůckách atd.).

Aktivita nezávislá je již úzce spjata se zájmem žáků o danou činnost, jež chtějí vykonávat relativně bez cizí pomoci. Zde vystupuje do popředí uvědomělé úsilí žáků.

Angažovaná aktivita vyžaduje silnou aktivizaci žáků a měla by vyústit do tvořivé práce, samostatnému a uvědomělému řešení problémů (Maňák 1998, s. 33, 34).

Jak bylo již napsáno, k nejvyššímu stupni aktivity se musí žáci dovést po krůčkách, během kterých jim je nabídnut dostatek příležitostí k seznámení se s aktivizujícími metodami vyžadujícími nejen od žáků, ale i učitele jiný přístup k vyučovacímu procesu. Vynucené aktivity v hodinách mělo být co nejméně a prvním krokem k dosažení nezávislé, později angažované aktivity, je aktivita navozená. Především žáci na prvním stupni se dají poměrně dobře motivovat a nabudit k aktivní práci.

2.1.4 Aktivizace žáků

Aktivizace žáků představuje rozvinutí intenzivnější činnosti. Jde o záměrné působení s cílem vyvolání aktivity za využití vhodných prostředků. Při aktivizaci žáků musíme respektovat okolnosti, které aktivitu podporují. Jsou to především individuální předpoklady jedince, motivace, okolní prostředí a další faktory. Učitel žáka aktivizuje s cílem dosáhnout jeho samostatné práce a tvořivé činnosti, neboť aktivita je jejím základem (Maňák 1998, s. 34, 35).

Jednou z možností úspěšné aktivizace žáků k učební činnosti je **motivace**. Právě **motivy** odrážející potřeby, zájmy a hodnoty osobnosti ovlivňují její chování. Aktivita sama o sobě není schopná zajistit efektivní učení, neboť je rovněž potřebná snaha žáka učit se, tzn. pozitivní vztah ke školní práci. Rozhodne-li se učitel zaměřit na vzbuzení pouhé aktivity u žáků, jeho snaha může vyvolat jen aktivitu pro aktivitu, což rozhodně cílem aktivizace žáků není. Zde je třeba vyvolat v žácích kladný postoj k učebním činnostem, neboť pouze vnitřní aktivita je výchovně účinnou (Maňák 1998, s. 35, 36).

Možností, jak motivovat žáky a následně je ve výuce zaktivizovat, je nesčetné množství od zásad správného vedení vyučovacího procesu, volby vhodných výukových metod, až po využití didaktických her a moderních technických prostředků. Praktická část této práce se zaměřuje na aktivizaci žáků pomocí motivace (motivujícího prostředí), proto je motivaci věnována samostatná kapitola *3 Motivace ve školním prostředí*.

2.2 Aktivizující výukové metody

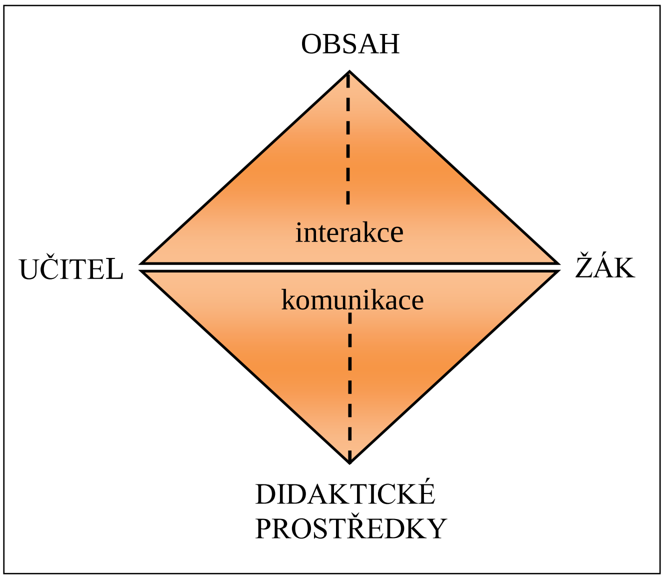
Se vznikem různých výukových metod, ať už těch tradičních či nových-aktivizujících, bylo cílem některých pedagogů vytvořit či navrhnout jisté uspořádání metod podle vhodných hledisek tak, aby bylo možné orientovat se v širokém metodickém instrumentáriu (Grecmanová et al. 2000, s. 45).

Jelikož je praktická část DP zaměřena na aktivizaci žáků ve výuce matematiky a aktivní osvojování vědomostí a dovedností, cílem teoretické části není přinést komplexní členění tradičních výukových metod, ale přiblížit právě vybrané aktivizující výukové metody vhodné pro hodiny matematiky. Pro bližší seznámení se s problematikou výukových metod odkazuji na tuto literaturu: Maňák (Stručný nástin metodiky tvořivé práce ve škole, 2001), Maňák, Švec (Výukové metody, 2003), Kalhous, Obst (Školní didaktika, 2002), Mojžíšek (Vyučovací metody, 1975; Didaktika 1988), Grecmanová, et al. (Podporujeme aktivní myšlení a samostatné učení žáků, 2000).

2.2.1 Vymezení pojmu (aktivizující) výuková metoda

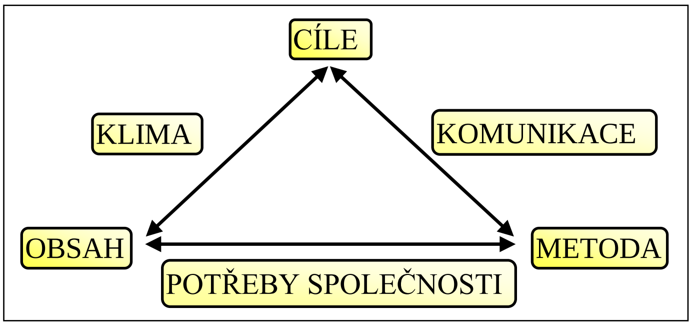
Aby bylo možné správně porozumět pojmu aktivizující výuková metoda, je nezbytné si říci, co se rozumí samotným pojmem *výuková metoda*.

Základními prvky vyučovacího procesu jsou žák, učitel a obsah tvořící vrcholy tzv. didaktického trojúhelníku (někdy rovněž označován jako herbartovský trojúhelník), který je zahrnut na obr. T5 (s. 30). Významnou roli ve vyučovacím procesu hraje míra pedagogické interakce mezi žákem a učitelem projevující se vzájemnou komunikací, dále vztah učitele a žáka k obsahu a dalším prvkům výuky. Maňák, Švec (2003, s. 21) doplňují didaktický trojúhelník na čtyřúhelník (obr. T5), na jehož dalším vrcholu stojí didaktické prostředky tvořící nedílnou součást vyučovacího procesu, zejména v době silného vlivu moderních médií.



Obr. T5: Hlavní prvky procesu výuky (Maňák, Švec 2003, s. 21)

Výukové metody žákům zprostředkovávají učivo a dávají jim možnost seznámit se s realitou, která je obklopuje a v níž žijí. Právě realita se postupně stává dějištěm jejich občanských a profesních aktivit. Zde je potřeba zmínit důležitost vztahu metody k obsahu výuky a k cílům, k nimž edukační proces vždy směřuje. Spojitost těchto faktorů je vidět na obr. T6 (Maňák, Švec 2003).



Obr. T6: Relace cíl – obsah – metoda (Maňák, Švec 2003, s. 23)

Výukovou metodu lze v tom nejobecnějším slova smyslu definovat jako cestu k dosažení vytyčených výukových cílů (Kalhous, Obst in Pecina, Zormanová 2009, s. 35). Podobně i Maňák, Švec (2003, s. 23) výukovou metodu vymezují jako

„uspořádaný systém vyučovací činnosti učitele a učebních aktivit žáků směřujících k dosažení daných výchovně-vzdělávacích cílů.“

Efektivní výuková metoda je taková, jež dokáže dosáhnout trvalých a účinných plánovaných změn u osobnosti. Výuková metoda musí být dostatečně informativní, tzn., že zprostředkovává plnohodnotné informace a dovednosti, dále formativní, rozvíjející poznávací procesy, racionálně a emotivně působivá, která dokáže aktivizovat k prožitku učení a poznávání, a také zajisté výchovná. Taková metoda respektuje systém vědy a poznání, rozvíjí morální, sociální, pracovní a estetický profil. V neposlední řadě by měla výuková metoda splňovat požadavek přirozenosti a použitelnosti v praxi, aby přiblížila školu životu, odpovídala adekvátně žákům i učiteli a byla didakticky i finančně ekonomická (Grecmanová, et al. 2000, s. 44).

Výuková metoda je fenomén, který odráží intencionální směřování interakční vazby učitel – žák. K nejvýraznějším funkcím výukových metod patří zprostředkování vědomostí a dovedností, přičemž k ústřední funkci je třeba přiřadit funkci aktivizující, jejímž prostřednictvím jsou žáci motivováni, osvojují si techniky práce a myšlení. (Maňák, Švec 2003, s. 23, 24).

Aktivizující výuková metoda je v obecné rovině specifická tím, že je zaměřená na žáka a předpokládá jeho plné zapojení do celého procesu výuky. Žák je centrem veškerého dění ve třídě, spoluutváří obsah a průběh výuky, spolupodílí se na formulaci výsledků výuky, na hodnocení třídní práce a na sebehodnocení. Metody aktivního vyučování jsou protipólem k metodám tradičním, kde je centrem dění učitel přebírající většinu aktivit ve třídě (Sitná 2009, s. 9, 10).

2.2.2 Hlavní cíle aktivizující výuky

Aktivizující metody vychází z teorie psychologie učení, přičemž jednou z nich je i ta, že si člověk osvojí nové poznatky a vědomosti mnohem lépe a rychleji, pokud si je sám zkusí, prožije, bude do procesu výuky zapojen aktivně. Z toho plyne zkvalitnění procesu výuky a větší efektivita vyučování za využití aktivizujících výukových metod (Kotrba, Lacina 2007, s. 41).

Hlavním cílem těchto výukových metod je nenásilné vtáhnutí žáka do problematiky, které má zvýšit jeho zájem o probíranou tematiku. Klíčový moment je spatřen i ve změně vztahu mezi učitelem a žákem. Učitel sice zůstává v hlavní roli, jako je tomu u tradičních metod výuky, ale poskytuje žákům větší prostor pro jejich rozvoj a seberealizaci (Kotrba, Lacina 2007, s. 39).

Dalším významným cílem aktivizujících metod je naučit žáky spolupracovat s ostatními a podílet se na řešení různorodých problémových úloh. Žáci by měli pochopit výhody a přednosti práce ve skupinách na nestrukturovaných úkolech, které ve výuce vyvstanou. Výuka vedená či obohacená o aktivizující výukové metody by rovněž měla rozvíjet komunikační a prezentační dovednosti žáků, tzn., že pokud je po žákovi vyžadováno zapojení se do diskuse a nelezení řešení konkrétních témat, měl by se umět prosadit a obhájit si svůj názor před ostatními, umět vhodně argumentovat a nalézt přijatelný kompromis při přistoupení na názor svého spolužáka, kolegy. Vedle komunikačních dovedností dochází k podpoření dovedností sociálních a analytických, rozvíjí se kritické myšlení vyžadující vlastní úsudek, názor, pohled na věc, ale také kreativita a empatie (Kotrba, Lacina 2007, s. 42).

Nejde ani opomenout učení se samostatnosti, myšlení a zodpovědnosti za své jednání, které zastává neméně významné místo v jak pracovním, tak osobním životě po boku znalostí a vědomostí. Významným cílem aktivizujících metod je zajisté i zprostředkování „nudného a nezáživného“ učiva novým, zajímavým způsobem (Kotrba, Lacina 2007, s. 42).

2.2.3 Obecné požadavky aktivizující výuky

Učitelství není pouze jedno z mnohých povolání, učitelství je poslání. Formuje mladé lidské duše a výraznou měrou ovlivňuje vývoj každého jedince, všestranně ho kultivuje, směřuje k budoucímu výběru povolání. Bohužel se v dnešní době tento fakt opomíjí a učitelství je svým způsobem z morálního hlediska nedoceněno na patřičné výši, kterou by si právem zasloužilo (Kotrba, Lacina 2007, s. 17).

Požadavky na práci učitele

Učitelé by si dle Sitné (2009, s. 10) měli být vědomi, že si nevystačí se znalostmi a pedagogickými dovednostmi, jež nabyli během studia a přípravy na povolání, ale že na sobě musí pracovat celý život, musí se neustále vzdělávat, seznamovat se s novými trendy, vyučovacími metodami a strategiemi.

Aby učitel mohl ve výuce využívat moderní (aktivizující) výukové metody, musí splňovat následující předpoklady (Sitná 2009, s. 10-12):

1. *Znát širokou škálu vyučovacích metod.*

Učitel si v dnešní době rozhodně s frontální výukou nevystačí. Je nezbytné, aby si učitelé v průběhu pedagogické praxe vytvářeli jakési metodické portfolio vyučovacích metod doplněné o další materiál (kvízové otázky, obrázky, kartičky, fotografie, …) a neustále ho obměňovali, doplňovali, modernizovali a především denně využívali.

2. *Pravidelně zařazovat různé druhy vyučovacích metod.*

Zásadní dovedností, jež učitelé získají až praxí, je volba správných vyučovacích metod v souladu s cílem a fází vyučovací hodiny. Proto by se učitelé neměli bát vyzkoušet i takové metody, s jejichž použitím nemají doposud zkušenosti.

3. *Znát silné a slabé stránky vyučovacích metod*

Čím častěji bude učitel zařazovat různé metody výuky, tím efektivněji s nimi bude nakládat, kombinovat je, přizpůsobovat aktuálním podmínkám a potřebám žáků.

4. *Znát zásady vedení a užití jednotlivých vyučovacích metod.*

Vyučovacích metod a zejména aktivizujících je celá řada a každá z nich se zaměřuje na rozvoj jiné kompetence, směřuje k jinému cíli, vyhovuje jinému stylu učení. Proto by se měl každý učitel s nimi teoreticky i prakticky seznámit, pochopit jejich shody a rozdíly v jejich obsahu a struktuře, dále také odlišnosti v přínosu pro proces učení.

Požadavky na výuku z pohledu žáka

Tato kapitola opět vychází ze Sitné (2009, s. 13), která u svých žáků zjišťovala, jak se nejraději a nejlépe „učí“ a jaká hodina je pro ně nejpříjemnější. Zde je přehled deseti nejčastějších odpovědí řazených sestupně od nejčastějších:

1. skupinové vyučování,
2. využívání ICT-počítačů, interaktivních tabulí,
3. hraní pedagogických her, soutěže, křížovky, kvízy,
4. praktická výuka v odborných učebnách,
5. práce v laboratořích, návštěvy knihoven, exkurze,
6. práce v dílnách, na pozemcích, v přirozeném prostředí,
7. samostatná práce v hodině,
8. pozorování (spolužáků, učitele),
9. čtení za účelem získávání informací,
10. výklad.

Žáci jsou od přírody aktivní, zvídaví, mají rádi překvapení, hru, těší se z úspěšně vyřešeného úkolu, na který přišli vlastním a samostatným úsudkem. Právě toho by měli učitelé hojně využívat a zařazovat do výuky takové metody a úkoly, jež budou v souladu s požadavky žáků.

2.2.4 Aktivizující metody pro výuku matematiky

Tato kapitola nabízí přehled aktivizujících výukových metod, které umožňují aktivní zapojení žáka do procesu výuky matematiky, o kterém bylo řečeno v kapitole *2.2.2 Hlavní cíle aktivizující výuky*.

Aktivizující metody pro jejich velkou různorodost a nesčetné modifikace jsou rozděleny do pěti skupin, kterého využívá Maňák, Švec (2003, s. 108-130), dále Kotrba, Lacina (2007, s. 82-134).

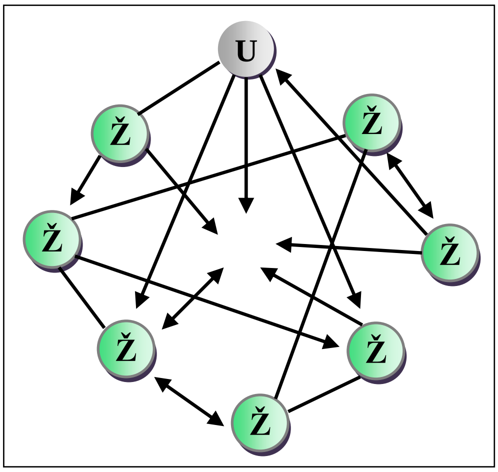
1. metody diskusní
2. metody heuristické, řešení problémů
3. metody situační
4. metody inscenační
5. didaktické hry

Kotrba, Lacina nazývají metody heuristické jako metody problémového vyučování a navíc přidávají k těmto pěti zmíněným metodám „metody speciální".

Uvedené metody je možné využívat ve všech vyučovacích hodinách při jisté míře modifikace, v hodinách matematiky se však nejčastěji setkáme s metodou diskusní, heuristickou a didaktickými hrami. Z tohoto důvodu je dále pozornost věnována pouze těmto třem metodám.

Metody diskusní

Metody diskusní navazují na metodu rozhovoru a mají několik variant. Maňák, Švec (2003, s. 108) tuto metodu vymezují jako takovou formu komunikace, při níž si učitel a žáci vzájemně vyměňují názory, tvrzení argumentují na základě svých znalostí, a tím společně nacházejí řešení daného problému (obr. T7, s. 35). Při tom je třeba mít na paměti, že diskuse je konverzace, nikoli monolog či série otázek.



Obr. T7: Diskuse (Maňák, Švec 2003, s. 109)

Diskusi je možné použít ve všech situacích a případech:

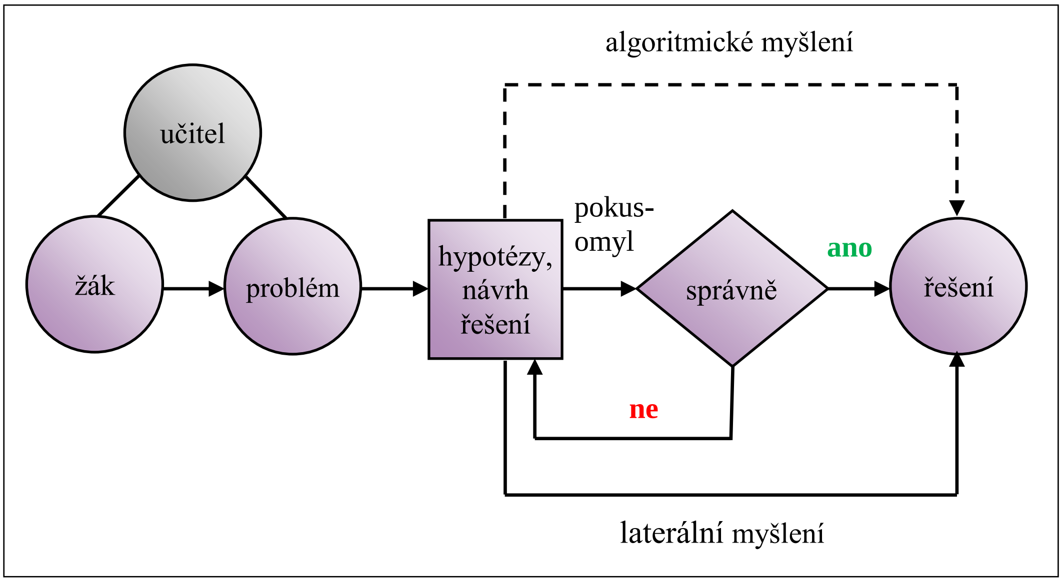
- kdy je možné mít na problém různé názory,
- kdy je potřebné seznámit se s novými poznatky či zkušenostmi,
- týkají-li se hodnotových postojů,
- kdy dochází k budování vlastních názorů a jejich obhajobě.

Naopak metodu diskuse není vhodné využívat v tématech obsahujících pravdivá data, proti nimž nelze vnášet námitky.

Cílem diskusní metody je vybavit žáky schopností okamžité a pohotové myšlenkové reakce, jasně si uvědomit podstatu problému a přesně se vyjadřovat. K úspěšné diskusi přispívá několik faktorů, jmenujme alespoň některé z nich: vhodně zvolené téma, příznivé klima, dobré organizační a prostorové zabezpečení, reflexe a sebereflexe žáků, vzájemné porozumění mezi zapojenými členy diskuse a její účinné řízení. Hlavním organizátorem diskuse zůstává učitel, jehož úkolem je podněcovat žáky v aktivním diskutování a vést je tak k předem vytyčenému cíli (Maňák, Švec 2003, s. 109).

Metody heuristické (problémové)

Metody heuristické rozvíjí aktivní a tvořivou osobnost. *Heuristika* (z řec. Heuréka = objevil jsem, nalezl jsem) je věda zabývající se řešením problémů a tvůrčím myšlením. Při heuristických metodách postupně učitel vede žáky k samostatnému osvojování poznatků, přičemž objevování řídí a usměrňuje (obr. T8, s. 36). Rolí učitele je tedy dovést žáky k samostatné učební činnosti za využití různých technik podporujících objevování, pátrání, hledání. Takovéto činnosti žáky motivují a pomáhají jim osvojovat si potřebné vědomosti a dovednosti (Maňák, Švec 2003, s. 113).



Obr. T8: Metoda objevování (heuristiká metoda) (Maňák, Švec 2003, s. 113)

Cílem a posláním heuristické metody a postupů je podněcovat tvořivé a samostatné myšlení žáků, což však vyžaduje jisté zkušenosti z dříve osvojených situací jak na straně žáků, tak na straně učitelů. Tuto metodu je možné „nahradit“ metodou řízeného objevování či řízené diskuse, která může žákům mnohdy usnadnit dosažení cílů (Maňák, Švec 2003, s. 114).

Za nejefektivnější heuristickou výukovou strategii Maňák, Švec považují **metodu řešení problémů**, tzv. problémovou výuku, při níž se subjekt učí pokusem a omylem a východiskem jsou mu jak úspěchy, tak nezdary. Stejně tak i Kotrba, Lacina (2007, s. 82) pokládají problémové vyučování za základ všech aktivizujících metod. Klíčovým pojmem této strategie je „problém“, se kterým jsme se již setkali v problémovém vyučování J. Deweye.

Problémovému vyučování se podrobně věnuje Kličková (1989), která vychází z předpokladu, že škola je obrazem života společnosti a vyučování a učení může probíhat efektivně jen tehdy, blíží-li se metody práce ve škole co nejvíce situacím, se kterými se každodenně setkáváme v běžném životě. Z tohoto předpokladu vychází praktická část DP, jež v navrženém motivujícím prostředí přibližuje problémy přejaté z běžného života.

Pojem **problém** je v odborné literatuře definován různě. Pro názornost je uvedeno pár definic, které jsou čerpány z publikace Kličkové (1989).

„Pro problém je podstatné, že v něm existuje rozpor." (Linhart in Kličková 1989, s. 11).

„Problém obsahuje vždy něco, co je v něm implicitně obsaženo, ale není explicitně vyjádřeno." (Rubinštejn in Kličková 1989, s. 11).

„Problém je didaktická nebo teoretická obtíž, kterou žák samostatně řeší svým aktivním zkoumáním, usiluje o překonání obtíže, a tím získává nové poznatky a zkušenosti." (Okoň in Kličková 1989, s. 11).

Podobně na problém nahlížejí Maňák, Švec, kteří uvádí, že problém je ve výuce chápán jako druh specifické úlohy (situace), kterou žák není schopen vyřešit na základě svých doposud získaných vědomostí. Problém je průnikem nové, obtížné a nejasné situace, je to překážka, nesnáz, rozpor, který je podnětem k myšlenkové aktivitě (Maňák, Švec 2003, s. 115).

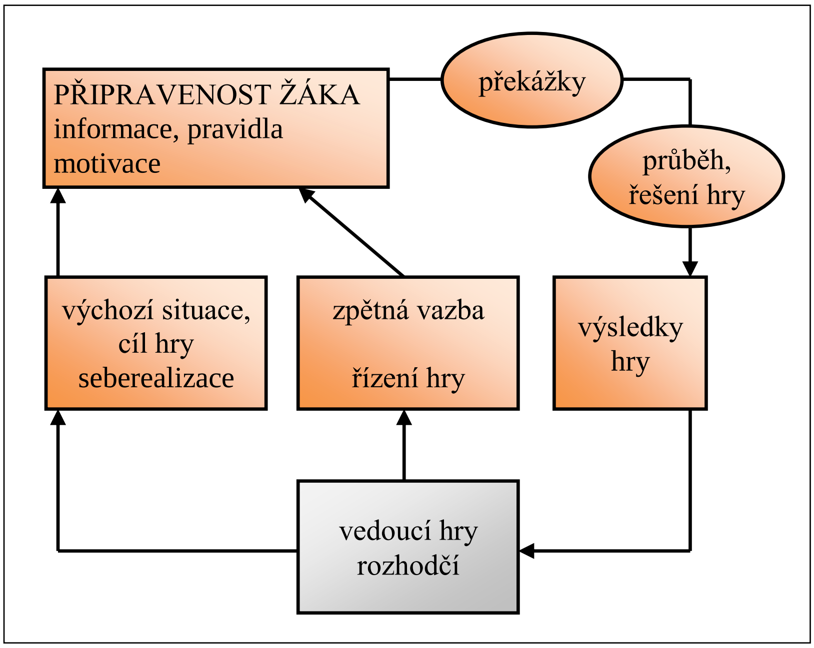
Problémové situace ve školní praxi jsou navozovány pomocí problémových úloh, při jejichž řešení je potřeba myšlení. Problémové vyučování má svou nezastupitelnou roli, neboť problémy člověk musí řešit neustále, ve škole, ve svém životě, mezi kamarády, později v pracovním životě a řešení problémů je jakýmsi objevováním světa, v němž žijeme.

Didaktické hry

Hra je specifický druh aktivity zejména v rané fázi vývoje. *„U člověka to je jedna ze základních forem činnosti (vedle práce a učení), pro niž je charakteristické, že je to svobodně volená aktivita, která nesleduje žádný zvláštní účel, ale cíl a hodnotu má sama v sobě."* (Maňák, Švec 2003, s. 126).

Trochu odlišně hru definuje Jankovcová, která hru chápe jako soubor seberealizačních aktivit s předem stanovenými a domluvenými pravidly, jejichž primárním cílem není ani materiální zájem ani užitek (Jankovcová in Kotrba, Lacina 2007, s. 94).

Hra je tedy jakákoli aktivita vymezená herními pravidly, která může plnit mnoho účelů od pobavení a odreagování přes výchovu až po výukové účely. Zde hovoříme o tzv. didaktické hře (Kotrba, Lacina 2007, s. 94). **Didaktická hra** (obr. T9, s. 38) se od „běžné" hry liší tím, že by vždy měla sledovat učební a výchovný cíl. Bönsch však upozorňuje, že sledování učebních cílů nesmí překrýt samotnou podstatu hry, na druhé straně neúčelnost a volnost hry nesmí zajít do takových mezí, kdy se zcela vytratí cíl výuky (Bönsch in Maňák, Švec 2003, s. 126).



Obr. T9: Didaktická struktura hry (Maňák, Švec 2003, s. 127)

Cílem didaktických her je zvýšit zájem o učení a učinit osvojené vědomosti a dovednosti trvalejšími. Didaktické hry rovněž podporují aktivitu a samostatnost žáků a mohou výrazně ovlivnit výsledky jejich tvořivých projevů (Maňák, Švec 2003, s. 129).

V hodinách matematiky se nabízí využití zejména různých soutěží, problémových úloh, kvizů, tajenek a dalších druhů her dle stanovených cílů, tvořivosti a vynalézavosti učitele, popř. žáků.

2.2.5 Aktivizující metody, školní klima a učební styl žáka

Aktivizující výukové metody umožňují individualizovat výuku v rámci třídy, tj. přizpůsobit ji požadavkům žáka. Jedním z nich je žákův učební styl. Tímto problémem se podrobně zabývá Mareš (1998), který na učební styly žáků pohlíží velmi komplexně. Zabývá se otázkou samotného vymezení pojmu „učební styl“, diagnostikou stylů učení a možnostmi jejich ovlivňování, osobnostními zvláštnostmi žáků v rámci učebního stylu, autoregulací vlastního učení, metakognitivním učením a všemi dalšími okolnostmi, které mohou ovlivnit žákův učební styl a napomoci mu cestě k přebírání řízení učení do vlastních rukou.

V otázce chápání lidských schopností se Mareš (1998, s. 73) obrací na amerického autora Gardnera a jeho teorii mnohačetných inteligencí. Gardner formuluje podle obsahu primárního zájmu následujících sedm typů inteligencí:

- verbální,
- logicko-matematická,
- prostorová,
- hudební,
- tělesně-kinestetická,
- interpersonální,
- intrapersoánální.

Učební styly jsou svébytné postupy při učení, které se během života jedince proměňují, ať už záměrně či bezděčně. Jsou to transsituační projevy individuality člověka. Mnohačetné inteligence nám říkají, jak se nejlépe daný žák učí a ve vyučovacím procesu je nelze podceňovat. S učebními styly žáků úzce souvisí i *klima školní třídy*. Jak zmiňuje Mareš, jde o složitý soubor různých vlivů vytvářených jednotlivci, skupinou, třídou jako celkem, učitelem i skupinou učitelů. V odborné literatuře se setkáváme s rozlišením sociálního klimatu aktuálního, tedy toho, které momentálně ve třídě panuje, a sociálního klimatu preferovaného, které by si žáci přáli, ale které zatím neexistuje. Hattie a Watkinson tvrdí, že klíčem k pochopení učebního stylu žáka je právě klima preferované, tedy to, jak by se žák učil, kdyby k tomu měl vhodné podmínky (Mareš 2008, s. 128).

Pro zjednodušení lze rozdělit učební styl podle převládajícího percepčního smyslu na auditivní, vizuální a kinestetický neboli taktilní.

Auditivní typ žáka

Žákům s převládajícím auditivním stylem ve vyučovacích hodinách nejvíce vyhovuje poslouchat verbální výklad, diskutovat, aktivně klást různé otázky, hovořit o daném tématu, nad problémem hlasitě přemýšlet, dramatizovat situace, jež dramatizaci umožňují. Tito žáci mají rádi klid při vyučování, milují vyprávění příběhů a pro zapamatování učiva jim pomáhá závěrečné shrnutí na konci hodiny.

Vizuální typ žáka

Žáci s převažujícím vizuálním stylem učení velmi ocení při osvojování poznatků především ilustrace, grafická znázornění, ilustrované zápisy, barevná vyznačení a zvýraznění podstatných informací, přepis učiva z tabule do sešitů či pracovních listů, používání grafických schémat a diagramů a další činnosti zapojující do procesu výuky především zrak.

Kinestetický/taktilní typ žáka

Kinestetický neboli taktilní učební styl vyžaduje přesné plánování výuky, časté pauzy v průběhu učení, aktivity umožňující zapojení celého těla, manipulaci s různými pomůckami a objekty, vystřihování a nalepování informací nejrůznějšího původu, dramatizaci, diskusi mezi spolužáky, projektové vyučování, experimentální hledání řešení a nalézání souvislostí mezi fakty a další činnosti zapojující do vyučovacího procesu co nejvíce smyslů a pohybu.

http://www.scio.cz/1_download/Test_ucebnich_stylu_vystupy.pdf

Mnohačetné inteligence a s nimi související styly učení jsou zohledněny i v motivujícím prostředí, které umožňuje komplexní působení na žáka a přizpůsobení vyučovacího procesu individuálním požadavkům a zvláštnostem v oblasti stylů učení jednotlivců.

2.2.6 Výhody a nevýhody aktivizujících metod

Podaří-li se ve výuce učiteli dosáhnout vytyčeného cíle, shledá celou řadu pozitiv, jež mu aktivizující metody přinášejí. Všeobecně jsou tyto výukové metody hodnoceny jako vysoce efektivní co se týče kvalitativního hlediska získaných vědomostí, dovedností, postojů a hodnot. Avšak stejně jako každá věc má svoji světlou a stinnou stránka, i metody aktivního učení v sobě nesou jisté rezervy či nevýhody. Tato problematika by se dala rozepsat na spoustu stránek. Pecina, Zormanová přehledně vystihli kladné a záporné stránky aktivizujících metod v tabulce porovnávající vybrané faktory jak tradičních, tak aktivizujících výukových metod (Tab. T1, s. 41). Tito autoři čerpají námět z publikace Kotrba, Lacina (2007) s tím, že srovnání trochu upravili a doplnili o další aspekty.

Tab. T1: Srovnání výhod a nevýhod tradiční a aktivizující výuky (Pecina, Zormanová 2009, s. 42, 43)

Faktory	**Klasická výuka**	**Aktivizující výuka**	**Kombinace obou metod**
Čas potřebný na přípravu výuky	Nízká náročnost	Vysoká náročnost	Střední náročnost
Didaktické pomůcky, ukázky	Nízká náročnost	Vysoká náročnost	Střední náročnost
Čas nutný na realizaci ve výuce	Nízká náročnost	Vysoká náročnost	Střední náročnost
Vhodnost nasazení v úvodních hodinách	Ano	Někdy ano	Někdy ano
Rozvoj myšlení, tvořivosti, představivosti, fantazie apod.	Ne	Ano	Ano
Zvýšení zájmu o učivo	Ne	Ano	Ano
Sebepoznání	Ne	Ano	Ano
Změna vztahů ve třídě	Ne	Ano	Ano
Prostor pro žáky	Ne	Ano	Ano
Systematizace zápisu	Ano	Ne	Ano
Rozvoj komunikačních dovedností	Ne	Ano	Ano
Rozvoj kooperace	Ne	Ano	Ano
Vhodnost nasazení při prezentaci náročné učební látky	Ano	Ne	Ne
Vhodnost nasazení při nutnosti zprostředkovat žákům větší množství informací	Ano	Ne	Ne
Náročnost na poznávací procesy žáků	Nízká	Vysoká	Střední
Vhodnost nasazení při upevňování a procvičování učiva	Ano	Někdy ano	Někdy ano
Vhodnost nasazení v diagnostické fázi výuky	Ano	Někdy ano	Někdy ano
Vhodnost nasazení v případě výuky podprůměrných žáků	Ano	Ano, ale v omezené míře	Ano, ale v omezené míře
Vhodnost nasazení při výuce nadaných žáků	Ano, ale v omezené míře	Ano	Ano
Možnost seberealizace, posilování sebedůvěry, odpovědnosti	Ne	Ano	Ano

Jak autoři tabulky uvádějí, některé faktory jsou diskutabilní z důvodu promítání dalších prvků do výuky (třídní klima, zkušenosti učitele a jeho celková osobnost, počet žáků ve třídě a další) a v porovnání obou typů výukových metod nelze jednoznačně říci, které jsou „lepší“ či „horší“.

Pozitiva aktivizujících metod se dají shrnout do několika oblastí:

- efektivnější a trvalejší osvojení učiva (vědomosti, dovednosti, návyky, aj.),
- pozitivní ovlivnění třídní atmosféry,
- rozvoj aktivity, samostatnosti a tvůrčího myšlení žáků,
- rozvoj schopnosti empatie žáků,
- rozvoj učebních schopností žáků,
- rozvoj logického myšlení,
- rozvoj spolupráce, komunikačních a sociálních dovedností,
- učení se zodpovědnosti za své učení a jednání,
- zapojení všech žáků do výuky,
- motivační funkce,
- diagnostická funkce pro učitele (pozorování žáka v oblasti přístupu k řešení problémů, využívání logického a intuitivního myšlení, neformálních vztahů mezi žáky atd.).

Svobodová spatřuje přednosti aktivizujících výukových metod v následujících aspektech:

- pozitivní přístup žáka k práci, jež mu přináší dobrý pocit a uspokojení,
- vlastní činnost v důsledku aktivního učení (diskuse, navrhování řešení problémů, konstruování, ověřování formulovaných předpokladů, …),
- variabilita různých postupů v jednotlivých situacích,
- svoboda v projevování názorů s odpovědností za vlastní činy, nedirektivní působení učitele,
- spolupráce žáků bez soutěžení a soupeření, empatie a soucítění,
- konstrukce vlastního poznání na základě vlastních vědomostí, dovedností, zkušeností a schopností,
- hravá aktivita žáků i učitele,
- *individualizovaná výuka v závislosti na učebních stylech žáků* (viz předchozí kapitola *2.2.5 Aktivizující metody, školní klima a učební styl žáka*), aktuální úrovni zkušeností a vědomostí,
- *smysluplnost a využitelnost toho, co žákovi pomáhá orientovat se ve světě a životě* (viz praktická část – motivující prostředí).

(Svobodová in Pecina, Zormanová 2009, s. 45, 46)

Důležitost posledních dvou bodů je vyzdvižen právě ve vztahu k navrženému souboru úloh propojených v motivujících prostředích. Od toho se předpokládá komplexní působení na žáka respektující jeho individuální učební styl. V motivujícím prostředí jsou obsaženy různorodé matematické problémy vyžadující rozmanitý přístup k jejich řešení. To umožňuje každému žákovi v uceleném motivujícím bloku úloh najít si to své tak, aby byl motivován k aktivní práci v hodinách. Dále se dá od motivujícího prostředí očekávat, že si žáci přirozeně uvědomí význam matematiky pro život na základě reálných situací předložených zábavnou a zajímavou formou.

Naopak **rezervy** aktivizujících metod lze shrnout do následujících oblastí:

- časová náročnost na přípravu,
- časová náročnost na realizaci a z toho plynoucí pomalejší tempo (postup) ve výuce,
- vyšší požadavky na zkušenosti a schopnosti učitele,
- možné organizační, technické, finanční překážky,
- vyšší požadavky na žáky z hlediska myšlení a konstruování vlastních poznatků.

Zvážením časového hlediska je při volbě výukových metod závěr takový, že nejlepším východiskem je kombinace jak tradičních, tak aktivizujících výukových metod, neboť samotné aktivizující metody nemohou zcela nahradit klasickou formu výuky. Mohou ji zpestřit, zatraktivnit a zkvalitnit. Je důležité mít na paměti, že by měla existovat podmínka rovnosti probraného učiva (Kotrba, Lacina 2007, s. 26 – 28).

3 Motivace ve školním prostředí

„…zásadní důležitost při vyučování má motivace žáka, která je hybnou silou procesu učení a má rozhodující vliv na žákovo chování a jednání. Motivace, která je jednou ze základních psychologických otázek, se stává důležitým problémem pedagogickým.“ (Langr 1984, s. 7).

Cílem výchovně-vzdělávacího působení školy je rozvoj osobnosti žáka takovým způsobem, aby vedle vědomostí a dovedností dokázal využívat i vlastnosti, jako je aktivita, samostatnost, tvořivý a zodpovědný přístup, a to nejen v rámci dalšího učení, ale i v životě, v práci a budoucím zaměstnání. V procesu získávání a osvojování si nových poznatků je nadmíru důležité, aby žáci přistupovali k činnosti se zájmem, radostí, uspokojením a s úsilím o dosažení kvalitních výsledků (Klindová 1990, s. 58).

Požadovaného lze dosáhnout pouze aktivním zapojením žáků do procesu výuky, jehož význam byl v předchozích kapitolách zmiňován již několikrát. Jak bylo naznačeno v kapitole *2.2.2 Hlavní cíle aktivizující výuky*, aktivní učení úzce souvisí s motivací. Jedná se o oboustranné vzájemné ovlivňování obou faktorů, neboť aktivní učení je samo o sobě zdrojem motivace, ale na straně druhé bez vhodné motivace se žák jen stěží aktivně zapojí do vyučovacího procesu. Zde je tedy zapotřebí, aby žáci byli k aktivní práci motivováni, aby byly co nejvíce zapojeny žákovy emoce do vyučovacího procesu. Rozvoj emocionálně-volních a motivačních vlastností je velmi důležitou úlohou celé vzdělávací soustavy, protože podporuje vlastní učební činnost žáků vycházející z jejich vnitřních potřeb.

Abychom mohli motivaci žáků ve vyučování „probudit“ a udržet ji na požadované úrovni, pojďme se nejdříve podívat, jak je pojem motivace vymezen v odborné literatuře, co je zdrojem motivace, kde pramení a jakým způsobem se dá rozvíjet motivační struktura žáků.

3.1 Vymezení pojmu motivace

Problém motivace je jedním z ústředních témat psychologie. Samotný termín se ustálil teprve v minulém století poté, co se v období mezi dvacátými a šedesátými lety zrodilo několik motivačních teorií jako důsledek experimentů v oblasti psychologie. Při pokusu o obecnou definici se Langr obrací na P. T. Younga, jež motivaci označuje za proces aktivující určité chování, proces, jehož následným úkolem je udržení aktivity na požadované úrovni a její směřování určitým cílem. Sám Langr říká, že motivace povzbuzuje, udržuje a řídí chování jedince za přítomnosti procesu prožívání, přání, snahy, chtění atd. (Langr 1984, s. 8, 9).

Podobně definuje motivaci i Linhart, který v ní spatřuje řídící a organizační funkci. Podstatou této funkce je usměrnění aktivačních a emočních stavů jednajícího a konajícího jedince (Linhart 1972, s. 103).

Hrabal chápe motivaci velmi obecně jako souhrn různorodých činitelů podněcujících a ovlivňujících chování člověka (Hrabal, et al. 1989, s. 16).

Chápejme tedy v naší práci motivaci jako hnací impulz, který v jedinci vyvolá žádanou změnu chování, jednání a prožívání a pomáhá směřovat jedince k vytyčenému cíli. V praktické části DP je stavěno na myšlence, že motivace je cestou k aktivnímu učení a zároveň aktivní učení je samo o sobě zdrojem motivace.

3.2 Zdroje motivace lidského chování

Motivace chování člověka vychází ze dvou základních zdrojů. První z nich tvoří **vnitřní potřeby** člověka, zdrojem druhým jsou **vnější popudy**, tzv. **incentivy**. Hrabal uvádí příklad potřeb a incentiv na jedné situaci, ke které však mohlo dojít na základě dvou různých činitelů. Předkládá nám hrající si dítě, které si mohlo začít hrát buď proto, že se nudilo a mělo potřebu sebeuspokojení aktivní činností, nebo proto, že ho hračka z nějakého důvodu zaujala, tzn., vzbudila jeho potřebu.

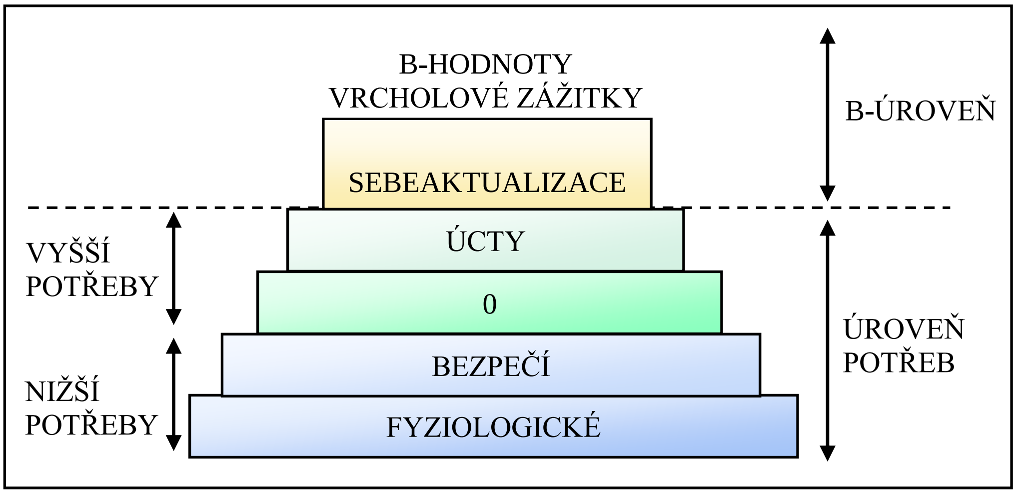
Vnitřní zdroje - potřeby

Potřeby jsou dvojí povahy, jednak vrozené a jednak získané v průběhu života jedince, jež se projevují pocitem vnitřního *nedostatku* či naopak *přebytku.* Obě varianty jsou ukázány na následujícím příkladě:

- Malá Anička leží již druhý týden v nemocnici s operovaným kolenem. I když nemá čtení v lásce, tentokrát si v dětské knihovničce našla knihu a po krátkém listování se do ní začetla. Z tohoto lze usoudit, že Aniččino jednání bylo způsobeno (motivováno) především *nedostatkem* podnětů spojeným s dlouhodobým pobytem na lůžku.
- Honzík měl dneska ve škole náročný den. Do hodiny českého jazyka přišel pozdě, písemka z přírodovědy mu nevyšla tak, jak by si přál, na tělocviku se mu spolužáci posmívali, že neumí přeskočit kozu. Po návratu domů si Jenda lehl do postele, aby si

odpočinul, a jelikož se mu stále vracely myšlenky a vzpomínky na dnešní neúspěšný den, sáhl po své oblíbené knížce a chvíli si četl. Jeho rozhodnutí sáhnout po knížce a odreagovat se bylo způsobeno *přebytkem* negativních podnětů (podle Hrabala, et al. 1989, s. 16, 17).

Různé potřeby člověka jsou na sobě navzájem závislé a vytváří jakousi hierarchickou strukturu. Nejznámější z nich je tzv. *Maslowova hierarchie potřeb* (obr. T10), která říká, že vyšší potřeby se mohou uplatnit pouze v případě, že již došlo k dostatečnému uspokojení potřeb nižších. Jinými slovy nejsou-li uspokojeny potřeby na určité úrovni, nemůže nastat další vzestupný krok (Drapela 1998, s. 139).



Obr. T10: Znázornění motivační struktury podle Maslowa (Drapela 1998, s. 139)

Maslow rozdělil potřeby do dvou, resp. tří úrovní. Do nižších potřeb řadí *fyziologické* potřeby, tedy ty nejzákladnější, které má jedinec již od počátku svého života (potřeba kyslíku, potravy atd.) a potřebu *bezpečí* projevující se nejvíce v raném věku a dětství. Po naplnění a uspokojení těchto nižších potřeb začíná mít jedinec tzv. vyšší potřeby, potřebu *náležení*, nalezení *lásky*, navázání citového vztahu a poté potřebu *úcty*, již mají všichni lidé (až na výjimečné patologické případy). Tyto potřeby souvisí s vlastní zdatností a zvládáním životních nároků, dále s pověstí, prestiží, uznáním. Nejvyšším stupněm je potřeba *sebeaktualizace* vyznačující se tím, že se člověk touží stát vším, čím se stát může. Zde Maslow hovoří o tzv. B-úrovni, jež stojí nad základní úrovní potřeb tvořenou potřebami nižšími a vyššími (Drapela 1998, s. 139, 140).

Podíváme-li se na hierarchii potřeb z hlediska motivačního zaměření osobnosti člověka, můžeme říci, že individuální motivační zaměření jedince se projevuje fixací na takový typ incentiv, jež nejvíce koreluje s osobní strukturou potřeb. Pochopení a poznání motivačního zaměření žáka je proto nezbytností pro úspěšné působení na rozvoj struktury jeho motivace k učení (Lokšová, Lokša 1999, s. 14).

Potřeby jedince lze rozdělit do třech skupin:

1. **Poznávací potřeby** – z hlediska procesu získávání nových poznatků.
   Poznávací potřeby je možné dále rozdělit na poznávací potřeby *receptivního charakteru* (přijímání, zpracování a třídění nových poznatků, uvědomování si jejich hodnot a další) a potřeby *aktivní manipulace* s poznávaným materiálem (využívání poznatků při řešení problémů, objevování nového na základě osvojených algoritmů aj.).
2. **Sociální potřeby** – z hlediska sociálních vztahů a jejich působení během učební činnosti.
   U sociálních potřeb se jedná především potřebu identifikace, potřebu sociálního vlivu, prestiže, uznání, náležení apod.
3. **Výkonové potřeby** – z hlediska náročnosti kladených úkolů v průběhu učební činnosti.
   Jedná se o potřeby podporující samostatnost a sebeuplatnění jedince, jež má potřebu dosažení úspěšného výkonu, potřebu autonomie, rozvoje svých kompetencí apod. (Klindová 1990, s. 61).

Všechny tři skupiny potřeb hrají ve vyučování velkou roli. Pro úspěšné budování motivační struktury žáka by měl učitel zohlednit všechny tři zmíněné skupiny potřeb tak, aby jejich naplňování bylo ve vzájemné rovnováze. Z uvedených potřeb plyne nesčetné množství motivů působících v učební činnosti žáků, přičemž v mé práci byly zohledněny nejvíce potřeby poznávací a výkonové.

Vnější zdroje - incentivy

Incentivy jsou vnější podněty, které dokážou vzbudit a ve většině případů uspokojit potřeby jedince. Jsou rozlišovány incentivy *kladné* (vyvolávají cestu směřující k nim, např. potrava) a *záporné* (vyvolávají cestu směrem od sebe, např. hrozba). Negativní incentivy sice mohou vzbudit potřebu (aby se žák vyhnul trestu, pracuje na pokyn vyučujícího), ale nejsou schopny tuto potřebu uspokojit (Hrabal, et al. 1989, s. 16, 17).

Pro přiblížení jsou uvedeny kladné i záporné incentivy na následujících situacích:

- Janička se vrátila po dvoudenním pobytu u babičky domů, kde měla v plánu zahrát si svoji oblíbenou počítačovou hru. Doma však na ni čekalo překvapení – malé britské kotě. Jelikož měla kočky odjakživa ráda, na počítač zapomněla a s novým mazlíčkem si hrála až dlouho do večera. Její chování bylo vyvoláno vnějším podnětem. *Pozitivní incentivou* bylo pro Janičku kotě.
- Jonáš se celý den těšil, až půjde po skončení vyučování s kamarádem ven na kolečkové brusle, ale po příchodu domů si vzpomněl na písemku z českého jazyka, která měla rozhodnout o jeho známce na vysvědčení. V případě, že si čtyřku neopraví na trojku, mu hrozí na stanovenou dobu zákaz vycházek s kamarády. Hrozba ho vyděsila natolik, že celé odpoledne místo kolečkových bruslí seděl nad učebnicí a studoval. Jonáše motivovala *negativní incentiva* – hrozba trestu (podle Hrabala, et al. 1989, s. 16, 17).

V praktické části DP jsou vnější podněty zastoupeny uceleným motivujícím prostředím se snahou o výraznou eliminaci negativních incentiv.

3.2.1 Motivy

Motivy zabezpečují motivaci, jsou to v podstatě jakési důvody konkrétní činnosti a vznikají poté, co dojde ke vzbuzení potřeby. Motivy jsou vzájemnou interakcí potřeb a incentiv a úzce souvisí s chováním člověka (Lokšová, Lokša 1999, s. 13).

Langr (1984, s. 15-21) zdůrazňuje z pedagogického hlediska 3 nejdůležitější druhy motivů, a to primární (vrozené), sekundární (získané) a afektivní (částečně primární a částečně sekundární).

1. *Motivy primární*

   Do motivů primárních patří např. motiv hladu, tepla, aktivity, sexuální potřeby, příjmu kyslíku, vody a další. Pro tento druh motivů je charakteristické fyziologické ukotvení a princip *homeostázy*. Homeostáza je relativně rovnovážný vnitřní stav fyzické a psychické stránky člověka a jeho narušení je většinou východiskem pro motivované chování. Dojde-li např. u člověka k pocitu hladu a tím narušení homeostázy, člověk je nucen k příjmu potravy. Po uspokojení potřeby se vrací relativně homeostatický stav (Langr 1984, s. 9, 10). Podle Lokšové a Lokši (1999, s. 13) jsou tyto motivy spatřovány nejen v chování člověka, ale jsou vlastní i dalším živočichům.

Pro vyučování nemají primární motivy příliš velký význam, ale zmiňme alespoň důsledky některých z nich. Langr považuje významnějším motivem vyhýbání se tělesné bolesti, který však byl ve vyučovací hodině aktuální v dobách minulých, kdy nutil žáky dobré pracovní morálce a kázni. S odstraněním tělesných trestů ze škol však již v současné době tento motiv ztrácí v rámci školního vyučování svou roli. Dalším motivem této skupiny, kterému můžeme ve vyučovacím procesu přikládat důležitost, je motiv svalové a smyslové aktivity, kde Langr vyzdvihuje aktivitu jako předpoklad veškerého pokroku a pohybu vpřed. V souvislosti s primárními motivy rovněž zdůrazňuje, že ve vyučování je potřeba uplatňovat takovou motivaci, takové incentivy a stimuly, jež co nejvíce vytěsní ze školy pocit strachu, úzkosti, obavy i nenávisti (Langr 1984, s. 15-17).

2. *Motivy afektivní*

   Afektivní motivy jsou jednak vrozené a jednak získané během ontogenetického vývoje. V této skupině motivů má značný vliv na výuku hněv a strach, dále potřeba bezpečí a jistoty. Zde si musíme uvědomit, že tyto motivy mohou přeneseně působit i doma – v rodině, kde např. v důsledku špatného hodnocení žáka ve škole může dojít ke ztrátě pocitu jistoty a bezpečí a tím i rozvrácení tohoto zázemí (Langr 1984, s. 18).

3. *Motivy sekundární*

   Tyto motivy vycházejí ze sociálního kontaktu, do něhož se jedinec dostává již od samého narození, a mají pro školní vyučování největší význam. Respektování a naplňování sekundárních potřeb žáků má rozhodující pozitivní vliv na školní klima, vztahy mezi žáky a učitelem, žáky samotnými. Naopak nerespektování a potlačování motivů vždy směřuje k negativním důsledkům jak pro žáky, tak učitele, rodiče i společnost (Langr 1984, s. 18, 19).

Právě na motivech sekundárních je založena praktická část DP, která je zaměřena nejen na zmíněnou aktivizaci žáků, ale rovněž vychází z naplnění jejich nejrůznějších potřeb a tím i budování vlastní motivační struktury. Pro příklad lze jmenovat dosažení úspěchu v řešení úkolu pomocí využití pestré škály pomůcek, vzbuzení aktivity navozením zajímavých a poutajících situací, aktivní osvojování nových poznatků na základě uvědomění si významu matematiky pro praktický život, podpoření pozitivních vztahů mezi žáky aktivním přístupem k získávání poznatků a skupinovou či párovou prací a další.

3.3 Druhy motivace

Podle působení vnitřních a vnějších zdrojů se motivace dělí na **vnější** a **vnitřní**, přičemž v praxi jsou oba dva typy úzce spjaté a doplňují se. Také lze hovořit o **pozitivní** motivaci v případě incentiv kladných a **negativní** motivaci v případě, že je vyvolána incentivy zápornými. Dále dle povahy potřeb je rozlišována motivace **výkonová**, **sociální** a **poznávací**.

3.3.1 Vnější a vnitřní motivace

Vnější a vnitřní motivace spolu vzájemně úzce souvisejí, avšak zásadní rozdíl je v tom, z jakého zdroje pramení jednotlivé motivy. Jednou je zájem o samotnou činnost vzbuzen vlastní potřebou, jindy je vyvolán vnějším podnětem, ať už záporným či kladným (viz předchozí kapitola *3.2 Zdroje motivace lidského chování*).

Vnější motivace vychází z *incentiv*, jež podněcují činnost. Důraz je v tomto případě kladen nikoli na proces činnosti, ale na její výsledek. Zde se může stát, že se žák nebude učit za cílem osvojení si nových vědomostí či dovedností, ale bude se učit jen pro dobré známky či vyhnutí se trestu. Avšak jak Klindová tvrdí, vhodnými incetivy lze vytvářet nové motivy, které po procesu zvnitřnění vypěstují vlastní potřebu regulovat danou činnost (Klindová 1990, s. 59, 60).

Lokšová, Lokša označují vnější motivaci za **instrumentální**, neboť je ve své podstatě nástrojem pro dosažení vnějších činitelů, např. zmiňované odměny či vyhnutí se trestu.

Vnější motivace převládá v prvních ročnících mladšího školního věku, kdy se nejvíce uplatňuje navozování aktivit zvnějšku. Přechod k vnitřní motivaci probíhá interiorizací vnějších požadavků v návaznosti na osvojené poznatky a rozvoj kognitivních funkcí žáků, tedy v následujících ročnících školní docházky (Lokšová, Lokša 1999, s. 18).

Vnitřní motivace má naopak východisko v subjektivních zdrojích, *potřebách*, a na rozdíl od motivace vnější není zaměřena jen na cíl činnosti, ale i na její průběh, který má pro daný subjekt pozitivní a přínosnou hodnotu (Klindová 1990, s. 60).

Lokšová, Lokša hovoří o vnitřní motivaci v případě, že člověk vykonává určitou činnost z vlastního popudu, aniž by očekával jakýkoli vnější podnět – ocenění, pochvalu, či jinou odměnu (Lokšová, Lokša 1999, s. 15).

Základní znaky vnější a vnitřní motivace ukazuje Tab. T2 na další straně.

Tab. T2: Znaky vnitřní a vnější motivace (Lokšová, Lokša 1999, s. 17)

Vnitřní motivace	Vnější motivace
Učení motivované zájmem a zvědavostí.	Učení motivované snahou získat dobré známky.
Snaha pracovat pro své vlastní uspokojení.	Snaha pracovat pro uspokojení učitele nebo rodiče.
Preference nových a flexibilních činností.	Upřednostňování lehkých a jednoduchých činností.
Snaha pracovat samostatně a nezávisle.	Závislost na pomoci učitele.
Preferování vnitřních kritérií úspěchu a neúspěchu v práci.	Orientace na vnější kritéria posouzení výsledků.

Jsou-li vztaženy předchozí myšlenky k navrženému souboru matematických úloh (problémů) zasazených do motivujícího prostředí pro žáky třetích tříd základní školy, lze očekávat, že motivující dovede žáky k aktivnímu učení a dojde ke zvnitřnění některých incentiv, uvědomění si významu matematických dovedností pro běžný život a následný rozvoj hierarchie potřeb a s ní i související vnitřní motivace.

3.3.2 Pozitivní a negativní motivace

Na základě povahy motivu lze hovořit o motivaci negativní a pozitivní**.** Zjednodušeně se dá říci, že **pozitivní motivace** je založena na odměnách, kladném a povzbuzujícím přístupu učitele, jádrem **negativní motivace** je naopak trest, hrozba spojená se strachem a negativní přístup učitele k vyučování.

Ve vyučovacím procesu by měla zajisté převládat motivace pozitivní, ale realita na našich školách je stále bohužel jiná. Ze svých zkušeností, jež jsem doposud během studia získala, mohu říci, že učitelé rádi využívají své pozice autority (mnohdy vynucené právě v souvislosti s negativní motivací) a často nešetří s udělováním trestů, hrozbami, občasným zesměšňováním svých žáků v domnění, že si tak vynutí kázeň či dobré studijní výsledky třídy jako skupiny. Když jsem se na nejmenované základní škole ptala pedagogů (z prvního i druhého stupně), zda preferují pozitivní či negativní motivaci, většina z nich upřednostňovala motivaci negativní před odměnami a motivujícími prvky kladné povahy. Proč tomu ale tak je? Na tuto otázku jsem si zkoušela několikrát odpovědět, avšak nikdy jsem nedošla k jednoznačnému závěru. Možná se tak v praxi děje proto, že negativní motivaci máme všichni v sobě zakořeněnou z dob svého studia a neseme si ji v paměti celý život, možná je tím pravým důvodem nechuť učitelů přistoupit na inovativní způsob vzdělávání s převládajícím kladným přístupem a pozitivní motivací, či snad dokonce přesvědčení, že motivovat žáky negativním způsobem je jednodušší a časově úspornější, alespoň co se týče samotných příprav na vyučování. Zajisté se ve školním vyučování vyskytnou situace, jež negativní motivaci vyžadují, ale základem úspěšného výchovně-vzdělávacího procesu by měla být rozhodně motivace pozitivní.

Pozitivní motivace

Učitel má nepřeberné množství prostředků, kterými své žáky může pozitivně motivovat k práci a zlepšit tak vyučovací výsledky jak studijní, tak výchovné. Níže jsou uvedeny některé motivy, jež může učitel záměrně využívat při budování motivační struktury žáka.

Motivující činitele učení

- zařazení her nejrůznější povahy do vyučovací hodiny,
- vnesení netradičních – oživujících – prvků do vyučovací hodiny,
- využívání systému odměn,
- udělování pochval,
- umožnění zábavného konstruktivního přístupu k získávání nových poznatků,
- aktivní zapojení všech žáků do výuky,
- vnášení do školní výuky situací z praktického života,
- poskytování pocitu bezpečí a důvěry zabezpečením pozitivního třídního klimatu,
- udělování pozitivní zpětné vazby,
- jasné a zřetelné formulování cílů.

Ve školní praxi může v nejrůznějších situacích vyplynout mnoho dalších kladných motivů, rolí učitele je tyto motivy rozpoznat a vhodně využít při motivování svých žáků.

Pozitivní motivace má ve školním prostředí (a nejen tam) své nezastupitelné místo, neboť je nezbytným předpokladem úspěšného výchovně-vzdělávacího procesu. To potvrdil např. i Langr (1984), který hledal souvislost kladné motivace s vyučovacími výsledky a vztahem žáka k vyučovacímu předmětu a učiteli. Z výzkumu vyplynulo, že uplatněním pozitivní motivace můžeme prohloubit a upevnit vyučovací výsledky žáků jak ve vztahu k vědomostem, tak ve vztahu k výchovnému působení.

Pozn.: Langr se ve svém výzkumu zaměřil na lepší uspokojování vybraných základních motivů (potřeb), a to sice potřeby dosažení úspěchu a uznání, potřeby seberealizace, uplatnění ve vyučování, potřeby jistoty a bezpečí. Výzkum probíhal pět měsíců v šestých až osmých třídách a výsledkem bylo zlepšení výchovně-vzdělávacích výsledků.

Vhodně aplikovaná pozitivní motivace v procesu výuky vede k tomu, že žák se začne časem učit z vlastního zájmu a přesvědčení, neboť si uvědomuje potřebu učení pro život, dokáže mu obětovat čas a energii (Langr 1984, s. 22).

Mým cílem bylo pomocí motivujícího prostředí vysledovat zejména souvislost mezi pozitivní motivací, aktivizací žáků a jejich vyučovacích výsledků (např. vliv na upevnění vědomostí a dovedností, změnu postoje k matematice a uvědomění si její důležitosti pro náš život).

Negativní motivace

Negativní motivaci je potřeba věnovat zvláštní zřetel, neboť i při odstranění trestů, výhružek a dalších záměrně používaných negativních incentiv se můžeme při vyučování potýkat s **nudou** a **strachem**. Tyto faktory způsobí, že se žák necítí ve škole příliš dobře, začne mít k pravidelné školní docházce odpor, v hodinách pracuje neefektivně či se nechce učit vůbec. Žák je frustrovaný, neboť nedochází k uspokojování jeho vlastních potřeb.

Zdrojem **nudy** ve vyučování může být jednotvárnost hodin či subjektivní pocit neužitečnosti předmětu. Úlohou učitele pak je nudu z hodin odstranit vhodně zvolenou motivací, zařazením netradičního úkolu, použitím neobvyklé výukové metody tak, aby nedocházelo k frustraci žáků a následnému snížení jejich úsilí a ztrátě učebních cílů.

Strach je rovněž velmi závažným motivačním prvkem. I přesto, že ve velmi mírné podobě může výkon žáků zvyšovat, při soustavně trvajícím silném pocitu strachu dochází zpravidla ke snížení školního výkonu žáka (Lokšová, Lokša 1999, s. 20).

Z výše uvedeného plyne, že i při eliminaci trestů a vědomě používaných negativních incentiv může dojít ve školním vyučovacím procesu k tomu, že žáci nebudou v hodinách spolupracovat, ztratí o učení zájem, budou chodit do školy neradi, či začnou v hodinách vyrušovat a projevovat nekázeň. Zde musí učitel začít hledat příčinu zmíněných problémů, nikoli začít vědomě využívat negativní motivaci v domnění odstranění nežádoucích jevů z vyučování. V tomto případě se tak může velmi snadno dostat do bludného kruhu, ze kterého se již bude jen velmi obtížně hledat cesta ven.

Demotivující činitele učení

- monotónnost vyučovací hodiny,
- nedostatečný rozvoj fantazie a tvořivého řešení problémů,
- přetěžování žáků velkým množstvím informací,
- nevázanost školní výuky na reálný život,
- transmisivní přenos informací a pasivita žáků,
- zkoušení s přílišným důrazem na známky bez ohledu na individuální potřeby,
- porovnávání studijních výsledků mezi jednotlivými žáky (nezdravá soutěživost),
- nepřipravenost a nedůslednost ze strany učitele,
- negativní školní klima,
- využívání autority nezdravým způsobem (učitel se povyšuje nad žáky a dává jim najevo svoji nadřazenost a pravomoc),
- trestání žáků za špatné školní výsledky,
- udržování kázně pod hrozbou písemného testu, zkoušení či domácího úkolu.

Určitě je možné najít spoustu dalších prvků, jež mohou negativně působit na motivaci žáka. V souvislosti s negativní motivací je užitečné také zmínit nevědomé vyvolávání negativní motivace celkovou osobností učitele, tedy jeho přístupem k výchovně-vzdělávacímu procesu, vynucenou autoritou, vyučovacím stylem, připraveností, resp. nepřipraveností na vyučovací hodiny a dalšími faktory, jež mohou silně ovlivnit motivaci žáků.

Stejně tak stojí za zamyšlení opačný případ, kdy někteří učitelé, aniž by museli používat škálu motivačních prvků ve výuce, dokážou své žáky motivovat k práci, zpříjemnit jim školní docházku, dovést je k uvědomění jejího významu a vzdělání pro život. Učitelství není povolání, ale poslání. Tohoto by se měli učitelé držet a do předávání a poskytování příležitostí k osvojení všeho, co se od výchovně-vzdělávacího procesu očekává, by měli dát maximum. Není nic horšího, než znechucený učitel svým povoláním, jež „negativitu“ předává dalším generacím v etapě formování vnitřní motivační struktury.

3.3.3 Poznávací, výkonová a sociální motivace

Poznávací, výkonová a sociální motivace vycházejí z potřeb jedince. S rozvojem zmíněných druhů motivace souvisí tzv. **metoda aktualizace potřeb**, která je jednou z nejúčinnějších metod budování motivační struktury žáků. Všechny tři druhy motivace mají rovněž významný vliv na školní úspěšnost žáka. Učitel by měl tedy během výuky navozovat takové situace a podmínky, jež budou mít významný podíl na zvýšení pravděpodobnosti aktualizace dané skupiny potřeb žáků.

K motivování žáků může učitel přistoupit dvojím způsobem:

a) Navodit podmínky obsahující takové incentivy pro danou skupinu potřeb tak, že vzroste pravděpodobnost vzbuzení motivace vycházející z aktualizace daných potřeb.
b) Zohlednit převažující potřeby hierarchie potřeb daného jedince a individualizovat vybrané prvky vyučování s ohledem na tyto žáky (Hrabal, et al. 1989, s. 27).

Poznávací motivace

Poznávací motivace pramení v poznávacích potřebách. Pokud jsou tyto sekundární potřeby cílevědomě rozvíjeny, stávají se jedním z trvalých zdrojů motivace k učení, jež formuje celou osobnost žáka. Jedná se především o:

- *potřebu smysluplného receptivního poznávání* projevující se vlastním úsilím o získávání, třídění a zachování nových informací a poznatků (viz konstruktivní přístup k vyučování),
- *potřebu vyhledávání a řešení problémů* (Lokšová, Lokša 1999, s. 25).

Řešení problémových úloh rozvíjí schopnosti a myšlení žáků, přičemž k řešení úloh je zapotřebí poznání jejich struktury a složení. Každá úloha se skládá ze tří částí. První z nich jsou *podmínky* úlohy, jež zahrnují třídu pojmenovaných objektů a vztahy mezi nimi, další částí jsou *požadavky* úlohy, které říkají, co má být výsledkem - cílem řešení úlohy, do poslední části spadají *operátory* úlohy, tedy souhrn operací, které je potřeba uskutečnit za cílem splnění jejích požadavků.

Aby si žáci osvojili algoritmus řešení dané úlohy, je u nich nezbytné formovat následující přístupy k řešení:

- rozvíjet logické myšlení a rozbor úlohy, vést žáky k analýze úlohy,
- zkoumat strukturu a zvláštnosti úlohy,
- osvojit si všeobecné metody aplikované při řešení úloh,
- po nalezení správného řešení úlohy provést zpětnou analýzu řešení a objasnit zákonitosti postupu použitého při řešení úlohy (Fridman in Lokšová, Lokša 1999, s. 26).

Směřování žáků k těmto zásadám umožňuje již v mladším školním věku položit základy pozitivní motivace k řešení různorodých úloh. S tím souvisí jistá pravidla formování osobnosti žáka, a to sice poznání osobnosti žáka, vytvoření vhodných podmínek učební činnosti s možností samostatného zorganizování žákovy práce, zkonstruování úlohy tak, aby měla jasné cíle, aby umožnila žákovi spolurozhodování o cílech, úkolech a organizaci učební činnosti, a v neposlední řadě prezentování úloh žákům zajímavým způsobem ve formě zajímavých problémů.

Úlohy mají být dostatečně náročné, tedy mírně nad rámec dosavadních znalostí a schopností žáků, aby mohlo dojít k rozvoji jejich osobností. Pouze takové úlohy je budou motivovat a vzbuzovat v nich chuť k řešení. V této souvislosti nabízí zmínit proces *interiorizace* (zvnitřnění), kdy žák bude hledat způsoby řešení a přijme úlohu za vlastní pouze tehdy, bude-li ji řešit bez vnějšího nátlaku (Lokšová, Lokša 1999, s. 27, 28).

Výkonová motivace

Výkonová motivace v sobě zahrnuje především motiv vyhnutí se neúspěchu, resp. motiv úspěšného výkonu, který vzniká již při výchově v rodině od raného věku. Nejen v rodině, ale i ve škole si dítě spojuje potřebu úspěšného výkonu s příčinou svého úspěchu, kdežto neúspěch mnohdy považuje za důsledek nedostatečného vynaložení svých sil (Lokšová, Lokša 1999, s. 32).

Výkonová motivace usměrňuje a determinuje chování žáků. Podle Hrabala mají žáci s převažující potřebou úspěšného výkonu tendenci nevzdat se a vytrvat při řešení úkolů i při značných překážkách, přičemž nejvyšší hodnotu pro ně mají středně obtížné úlohy. Naopak žáci s převažující potřebou vyhnutí se neúspěchu se nechají odradit každou situací, jež by mohla odhalit jejich skutečnou úroveň schopností. Taková situace, ve které musí vynaložit veškeré síly pro dosažení výsledku, v nich vyvolává strach ze selhání, které by mohlo odhalit jejich neschopnost. V důsledku toho se takovým úlohám a situacím cíleně vyhýbají (Hrabal 1989, s. 65).

Rozvoj motivace žáků k učení tedy vychází především ze zpevňování a posilování potřeby úspěšného výkonu. Toho může učitel dosáhnout pouze pozvolným zvyšováním obtížnosti řešených úkolů. Velkou roli rovněž hraje pochvala, kterou by měl učitel využívat všude tam, kde je to možné. Tím dojde k posílení výkonu žáka a rozvoji jeho sebedůvěry (Lokšová, Lokša 1999, s. 32).

V praktické části se od motivujícího prostředí očekává posílení vytrvalosti žáků při hledání řešení dané matematické úlohy (matematického problému). Motivující prostředí by mělo vést mj. k tomu, aby se žák nenechal odradit prvotním neúspěchem, v hledání řešení vytrval a osvojil si různé řešitelské strategie.

Sociální motivace

Sociální motivace má rovněž nezastupitelné místo ve vyučování, neboť žák se rozvíjí v interakci s ostatními lidmi na základě vzájemné komunikace, jež je jedním z prostředků poznávací činnosti. Učitel by si měl být vědom toho, že svým chováním, vyučovacím stylem a vedením celého vyučovacího procesu silně ovlivňuje třídní atmosféru a klima a zároveň působí na formování sociální motivace žáků (Lokšová, Lokša 1999, s. 32, 33).

Závěrem bych chtěla říci, že problematika motivace z globálního hlediska je velmi obsáhlá, proto zde odkazuji na nautory, kteří se úlohou motivace ve školním procesu podrobně zabývají. Hrabal, et al. (Psychologické otázky motivace ve škole, 1989), Klindová (Aktivita a tvorivosť v škole, 1990), Langr (Úloha motivace ve vyučování na základní škole, 1984).

3.4 Objasnění pojmu „motivující prostředí“

V předešlých kapitolách jsme se několikrát setkali s pojmem *motivující prostředí*, stěžejním prvkem praktické části DP, proto je nyní věnována pozornost k objasnění tohoto pojmu.

Motivujícím prostředím se v této práci rozumí ucelený **blok matematických problémů a situací vycházejících z praktického života** propojených jedním tematickým okruhem. Tímto okruhem může být např.:

- *Vaření* – umožňuje převzít matematické problémy vyskytující se při vážení a odměřování surovin, odlévání, přelívání apod.,
- *ZOO* – zde se nabízejí matematické problémy vycházející např. z rozpočítávání zásob krmiva pro zvířata, využití matematických dovedností při konstrukci výběhů pro zvířata aj.,
- *Pošta* – v tomto prostředí je možné se setkat s plánováním roznosu poštovních zásilek, přepočítávání ceny v závislosti na hmotnosti podané zásilky, určení nejkratší cesty při doručování zásilek podle adres apod.

V každém prostředí jsou jednotlivé matematické problémy propojeny motivačními prvky (např. příběh, pohádka) a jsou formulovány tak, aby vyžadovaly odlišný přístup k nalézání řešení ze strany žáka. Motivující prostředí si kladou za cíl vybavit žáky dovednostmi řešit problémy, se kterými se běžně setkávají mimo školu – v běžném životě, a přitom jim umožnit osvojování si poznatků zábavnou, poutavou a netradiční formou při zohlednění různých stylů učení.

Při navrhování motivujícího prostředí jsem vycházela mj. ze zkušeností získaných při účasti na česko-slovenské konferenci SVOČ v roce 2012, která se konala v Kostelci nad Černými lesy v podobě studentské soutěže. Zde jsem se s dalšími dvěma spoluautorkami umístila na třetím místě v kategorii seminárních prací. Právě tato seminární práce zaměřená na motivující prostředí mi dala podnět k jeho dalšímu rozpracování a realizaci takto pojaté výuky na prvním stupni základní školy.

II. Praktická část

V praktické části DP je navržen pro každé motivující prostředí soubor činností, aktivit a matematických problémů pro žáky, dále jsou zapracovány postřehy jak z praktické realizace motivujících prostředí s žáky třetí třídy, tak i na základě ověření stanovených předpokladů vyhodnocení úspěšnosti a vlivu motivujících prostředí na osvojování poznatků žákem.

Součástí praktické části je rovněž ukázková metodická příručka pro učitele (Příloha P14) a s ní spojená vizuální prezentace určená k promítání žákům, která je součástí Přílohy P14. Tyto materiály jsou propůjčeny ze seminární práce zmíněné v předchozí kapitole v souvislosti s účastí na SVOČ v roce 2012. Tato práce obsahovala 9 kombinatorických úloh propojených pohádkovým autorským příběhem a metodická příručka byla vypracována pro usnadnění práce učitele s motivujícím prostředím, prezentací a řešením obsažených kombinatorických úloh. V podobném stylu je do budoucna plánováno i vyhotovení vizuální prezentace pro žáky a metodické příručky pro učitele k motivujícím prostředím navrženým v této diplomové práci.

4 Předpoklady

Účinnost navržených aktivit a činností obsažených v motivujících prostředích byl vyhodnocen na základě ověření stanovených předpokladů ve třech oblastech.

1. Úspěšnost řešení problémů

P1: Úspěšnost řešení problému, předloženého v rámci motivujícího prostředí, se zvýší.

Zvýšení úspěšnosti se projeví:

- správností finálního výsledku,
- odůvodněnou volbou postupu odpovídajícího požadavkům problému,
- přesností vyjadřování při analýze matematického problému,
- objasněním zákonitostí použitého postupu při nalézání řešení problému,
- přesnější formulací odpovědí.

2. Aktivita při řešení problémů

P2: Při (samostatném) řešení problémů dojde k celkovému zvýšení aktivity žáků.

Zvýšení aktivity žáků se projeví:

- pozitivní pracovní atmosférou ve třídě,
- pozitivním přístupem k předloženému problému,
- aktivním využíváním dostupných pomůcek,
- vytrvalostí žáků při hledání řešení problému i přes případný počáteční neúspěch,
- hledáním souvislostí mezi „školní matematikou“ a reálnými situacemi z běžného života, uváděním konkrétních příkladů z běžného života týkajících se daného matematického problému,
- vzrůstem míry spolupráce ve vztahu žák – spolužák, žák – učitel,
- přechodem od aktivity vynucené a navozené k aktivitě nezávislé, popř. angažované.

3. Samostatnost a účelnost aplikovaných řešitelských strategií

P3: Při řešení matematických problémů žák samostatně a účelně aplikuje řešitelské strategie.

Účelnost aplikování řešitelských strategií se projeví:

- nalezením podstatných objektů a znaků problému a vtahů mezi nimi,
- rychlejší konstrukcí matematického příkladu plynoucího z požadavků problému,
- menší závislostí žáka na pomoci učitele, popř. spolužáka,
- hledáním modifikací problému.

Metody ověření

Pro potvrzení výše stanovených předpokladů vycházím z následujících výzkumných metod:

- vstupní a kontrolní test,
- vstupní a kontrolní dotazník,
- přímé pozorování řešitelských strategií,
- sběr sekundárních dat,
- rozhovor s třídní učitelkou.

Vyhodnocování úspěšnosti motivujícího prostředí pomocí testů a dotazníků (testy a dotazníky viz kapitoly *4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4*) je založeno na komparaci dvojic získaných výsledků, vstupních a kontrolních. Aby byl zjištěn vliv motivujícího prostředí na studijní výsledky žáků a změnu jejich postojů k matematice, a to nejen jako školnímu předmětu, byly do výzkumného šetření zapojeny dvě paralelní třetí třídy s odlišnou realizací výuky matematiky. Ve třídě 3.A byla výuka matematiky doplněna o motivující prostředí, výuka ve třídě 3.B probíhala bez jakéhokoli vlivu motivujícího prostředí. Získaná data z testů a dotazníků jsou vyhodnocena jednak v rámci třídy, jednak ve vztahu jedné třídy k druhé (tzv. mezitřídní porovnání).

Vedle metody testu a dotazníku se vyhodnocení úspěšnosti motivujícího prostředí opírá o pozorování, sběr sekundárních dat pořízených v hodinách matematiky a rozhovor s třídní učitelkou. Sekundárními daty se rozumí např. pracovní listy (Přílohy P7 – P10).

4.1 Realizace výuky

Výuka byla po předchozí domluvě s panem ředitelem Mgr. Alešem Trpišovským realizována na základní škole v Chrastavě, maloměstské škole s cca 520 žáky. Výuka je zde zajišťována vzdělávacím programem nesoucím název *„Škola směrů, cest a možností“*. Jak z názvu vyplývá, škola umožňuje vzdělávání žáků jak místních, tak dojíždějících z přilehlých obcí, s cílem nabídnout jim různé cesty ke vzdělání na základě individuálních možností žáků.

Výuka zpestřená o motivující prostředí probíhala ve třetí třídě 3.A (třídní učitelka Mgr. Jana Řeháková) na začátku školního roku 2012/2013, cca od druhého týdne v září do poloviny října, tedy v rámci opakování učiva z druhé třídy. Matematické problémy obsažené v motivujícím prostředí reflektují roční plán učiva, čímž byla zajištěna souběžná výuka v obou výzkumných třídách.

Smluvená časová dotace pro výuku matematiky pomocí motivujícího prostředí činila 3 vyučovací hodiny týdně. Zbylé dvě hodiny matematiky zajišťovala třídní učitelka svým stylem výuky. Při dodržení tematického plánu muselo být každé prostředí realizováno v průběhu jednoho týdne, max. ve třech vyučovacích hodinách v délce 45 minut.

Před zahájením výuky bylo nutné obdržení souhlasu rodičů k pořizování fotodokumentace a ostatních materiálů pořízených v hodinách matematiky. Souhlas je obsažen v Příloze P12.

4.1.1 Vstupní dotazník

Vstupní dotazník obsahoval 5 otázek zjišťujících oblíbenost matematiky jako školního předmětu a také postoj k matematice ve vztahu k reálnému životu. Žáci odpovídali na níže uvedené otázky výběrem jedné z pěti odpovědí „ANO“, „Spíše ANO“, „Nevím“, „Spíše NE“, „NE“. Položka nevím byla chápána tak, že se žák z nejrůznějšího důvodu nemůže přiklonit ani na jednu stranu škály stupnice.

1. Jaký je tvůj nejoblíbenější předmět ve škole?
2. Baví tě předmět matematika?
3. Chtěl(a) bys mít ve škole matematiku častěji?
4. Myslíš si, že je matematika pro náš život potřebná?
5. Těšíš se na hodiny matematiky více než na ostatní předměty? Proč?

Otázky jsou koncipovány tím způsobem, že některé dvojice spolu do jisté míry souvisí, aby bylo možné sledovat pravdivost a pečlivost zvolených odpovědí. Například první otázka zjišťovala žákův nejoblíbenější předmět ve škole, poslední z nich byla zaměřena na to, zda se žák těší na hodiny matematiky více než na ostatní předměty. Předpokládá se, že pokud žák v poslední odpovědi vyjádří svůj postoj položkou ANO, tzn., že se těší na matematiku více než na jiné předměty, z toho plyne, že matematika by měla být jeho nejoblíbenějším předmětem ve škole. Podobně spolu souvisejí i další dvojice otázek.

Žáci třídy 3.A byli vyzváni k anonymnímu vyplnění dotazníků před zařazením motivujícího prostředí do výuky. Před samotným vyplňováním dotazníků byli ujištěni, že se jedná o anonymní vyplňování a nikdo nebude zjišťovat názor dotyčného žáka. Po vysvětlení otázek byli žáci vedeni k hledání souvislostí mezi jednotlivými otázkami, aby si uvědomili, že odpověď na jednu otázku by měla být v souladu s odpovědí na jinou otázku. Rovněž byly žákům dostatečně vysvětleny možné odpovědi. Dotazníky vyplňovali žáci samostatně. Aby bylo zabezpečeno vyhodnocení vstupních a kontrolních dotazníků od skupiny stejných žáků, obě varianty dotazníků vyplňovali všichni žáci ve třídě. Jestliže žák v daný den chyběl, k vyplnění dotazníku byl vyzván v nejbližším možném termínu po jeho návratu do školy.

Vyplňování dotazníků v paralelní třídě 3.B probíhalo v ten samý den jako ve třídě 3.A, byly tedy zajištěny stejné podmínky pro obě výzkumné skupiny.

Ukázka vyplněného vstupního dotazníku žákem třídy 3.A je v Příloze P1, více ukázek, včetně vyplněných dotazníků žáků třídy 3.B, je vloženo na CD, Příloha P15.

4.1.2 Kontrolní dotazník

Kontrolní dotazník je zcela totožný s dotazníkem vstupním, aby bylo možné posoudit změnu postojů žáků k matematice po skončení realizace výuky zpestřené o motivující prostředí.

Kontrolní dotazníky byly vůči vstupním zadány se čtyřtýdenním odstupem. Vyplňování probíhalo obdobným způsobem jako v případě dotazníků vstupních.

Ukázka vyplněného kontrolního dotazníku žákem třídy 3.A je v Příloze P2, více ukázek, včetně vyplněných dotazníků žáků třídy 3.B, je vloženo na CD, Příloha P15.

4.1.3 Vstupní test

Vstupní test obsahoval celkem 3 matematické problémy v podobě jednoduchých aditivních slovních úloh 1. typu, s postupně vzrůstající obtížností, a 6 početních příkladů na sčítání a odčítání. Pro úspěšné vyřešení všech obsažených matematických problémů by měli mít žáci osvojené matematické dovednosti z předchozího ročníku na dostatečné úrovni. Test zahrnoval následující učivo:

- Sčítání a odčítání do 20 bez přechodu přes základ 10.
- Sčítání a odčítání do 20 s přechodem přes základ 10.
- Sčítání a odčítání do 100 bez přechodu přes základ 10.
- Sčítání a odčítání do 100 s přechodem přes základ 10.

Matematické problémy tematicky odpovídají jednotlivým motivujícím prostředím, se kterými se žáci setkají později během samotné výuky. Toto je voleno z důvodu, aby se ukázal vliv motivujícího prostředí na úspěšnost v kontrolním testu.

Obsažené matematické problémy ve vstupním testu

Matematický problém č. 1

Na Petrově farmě žije 7 koček a 9 oveček. Kolik na farmě žije zvířat celkem?

Koček __________

Oveček __________

Celkem zvířat __________ Výpočet __________

Na farmě žije celkem ____ zvířat.

Zkouška:

První matematický problém je nejméně obtížný, neboť je utvořen jako „šablona“, do které žáci doplňují údaje plynoucí ze zadání. Matematická operace sčítání je pro žáky přirozenější než operace k ní inverzní, proto se dá předpokládat, že nebude činit žákům velké potíže. Údaje potřebné pro sestavení příkladu jsou pro žáky ze zadání vypsány záměrně, aby jim struktura slovní úlohy usnadnila řešení následujících dvou matematických problémů.

Matematický problém č. 2

Na záhoně rostou červené a bílé květiny. Celkem je 35 květin a 8 z nich je červených. Kolik na záhoně roste bílých květin?

____

____

______________________________ ______________________________

Zkouška:

U řešení druhého problému je volena vzrůstající obtížnost, žáci si již podstatné údaje, se kterými budou pracovat, hledají v zadání úlohy sami. Slovní úloha je náročnější z hlediska použité matematické operace. Žáci si musí uvědomit, že z celkového počtu květin odečítají určitý počet květin jedné barvy, aby zjistili počet květin barvy druhé.

Matematický problém č. 3

Pavlínka si koupila sušenky za 7 Kč. Platila padesátikorunou. Kolik Kč měla paní prodavačka Pavlínce vrátit? (zapiš si potřebné údaje pro výpočet, proveď zkoušku)

Paní prodavačka měla Pavlínce vrátit   Kč.

Zkouška:

Při řešení třetího matematického problému se nejvíce projeví tvůrčí schopnosti řešit praktické problémy, se kterými se již určitě všichni žáci v reálném životě několikrát setkali. Největší úskalí se dá očekávat nikoli v nalezení samotného výsledku, ale ve smysluplném zápisu potřebných údajů, které jsou potřebné ke správnému sestavení matematického příkladu a nalezení odpovídajícího řešení.

Matematický problém č. 4

5 + 4 = ______	26 – 6 = ______	22 + 9 = ______
9 + 6 = ______	42 – 3 = ______	18 – 0 = ______

Poslední matematický problém obsahoval 6 početních příkladů ověřujících žákovy dovednosti sčítání a odčítání dvou čísel. Tyto příklady byly do testu zařazeny proto, že jedním z cílů práce bylo rovněž posouzení vlivu motivujícího prostředí na úspěšnost řešení různých typů matematických problémů.

První tři matematické problémy v podobě slovních úloh vyžadují správný (smysluplný) zápis, zkonstruování matematického příkladu, nalezení výsledku, provedení zkoušky a schopnost formulace odpovědi.

Slovní úlohy v testu jsou před pouhými početními příklady preferovány z toho důvodu, že příklady prozradí jen velmi málo o logickém myšlení žáků, které je při řešení slovních úloh potřebné, dále nevypovídají téměř nic o uvažování žáka, o jeho kompetencích nalézt v zadaném slovním problému podstatné údaje, správně s nimi pracovat a objevit mezi nimi odpovídající matematický vztah. Vzrůstající obtížnost úloh je volena proto, aby bylo možné odhalit konkrétní slabiny žáků při řešení takto konstruovaných problémů.

U všech slovních úloh bylo po žácích vyžadováno nejen nalezení správného výsledku, ale i sestavení smysluplného zápisu. Aplikace početních dovedností v praktickém životě sice staví na myšlenkových pochodech probíhajících bez nutnosti převedení do písemné podoby (tedy bez nutnosti zápisu), ale jedním z cílů práce bylo zjistit, zda bude mít motivující prostředí vliv na logické odůvodnění a vyjadřování se při analýze matematického problému, s čímž sestavení zápisu souvisí. Většinou se totiž v praxi setkáváme s tím, že žáci umí nalézt správný výsledek, ale nedokážou zdůvodnit, jak se k němu dostali.

Aby bylo možné dodržet konstantní systém bodování ve vstupním i kontrolním testu, bylo stanoveno jednotné kritérium bodování. Z testu bylo možné získat celkem 31 bodů. Jednotlivé matematické problémy byly hodnoceny následovně:

MP č. 1 … 6 bodů

MP č. 2 … 10 bodů

MP č. 3 … 9 bodů

MP č. 4 … 6 bodů

Tab. BOD1: Systém bodování vstupních a kontrolních testů

Povaha doplňované informace	Počet bodů
Číselný údaj v MP č. 1	1
Klíčová informace vypsaná ze zadání včetně odpovídajícího číselného údaje v MP č. 2 a MP č. 3	2
Zapsaný výpočet a správný výsledek	1
Číselný údaj doplněný do odpovědi	1
Správně formulovaná celá odpověď	2
Správně provedená zkouška	1

Každý matematický problém pak byl bodován dle tabulky BOD1.

Ukázku vzorového řešení vstupního testu, kde je vidět i systém bodování matematických problémů, obsahuje Příloha P3, ukázku vyplněného testu žákem třídy 3.A Příloha P4. Více ukázek vyplněných testů žáků obou tříd obsahuje Příloha P15.

Obdobně jako dotazník, i vstupní test byl zadán ve třídě 3.A před začátkem realizace výuky pomocí motivujícího prostředí. Původně byl určen jako samostatná práce (po předchozím vysvětlení a komentáři k jednotlivým úlohám), ale vzhledem k tomu, že žákům činily slovní úlohy veliké problémy a téměř více než polovina žáků by si s nimi nevěděla rady, byly žákům při řešení poskytnuty navádějící otázky, na základě nichž se silnější žáci „chytli“ a ostatním naznačili možnou cestu k řešení. Početní příklady v posledním cvičení již žáci řešili zcela samostatně.

Z časového hlediska bylo na test vyhrazeno max. 30 minut, ale při četném výskytu nesnází v průběhu řešení slovních úloh mohli nakonec žáci vyčerpat na test i zbytek vyučovací hodiny, tedy asi dalších 5 – 10 min navíc.

Při stejných podmínkách a ve stejný den byl test zadán žákům třídy 3.B.

4.1.4 Kontrolní test

Kontrolní test kopíruje strukturu testu vstupního. Jednotlivé matematické problémy jsou typově stejné, liší se pouze pozměněnými údaji a číselnými hodnotami. Z tohoto důvodu zde již není zdůvodněn výběr matematických problémů, jak tomu bylo u testu vstupního. Principy řešení a způsob bodování rovněž zůstaly zachovány jako v testu vstupním.

Obsažené matematické problémy v kontrolním testu

Matematický problém č. 1

Na Pepově farmě žije 6 králíků a 8 slepic. Kolik na farmě žije zvířat celkem?

Králíků ____________________

Slepic ____________________

Celkem zvířat _______________ Výpočet ____________________

Na farmě žije celkem _____ zvířat.

Zkouška:

Matematický problém č. 2

Jeník na zahrádce pěstoval mrkve a kedlubny. Celkem sklidil 42 kusů zeleniny, z toho 5 kedluben. Kolik sklidil mrkví?

Zkouška:

Matematický problém č. 3

Kubík si koupil bonbóny za 9 Kč. Platil padesátikorunou. Kolik Kč měla paní prodavačka Kubíkovi vrátit? (zapiš si potřebné údaje pro výpočet, proveď zkoušku)

Paní prodavačka měla Kubíkovi vrátit _____ Kč.

Zkouška:

Matematický problém č. 4

3 + 6 = _____	38 – 8 = _____	48 + 6 = _____
7 + 9 = _____	65 – 7 = _____	94 – 0 = _____

Ukázku vzorového řešení kontrolního testu obsahuje Příloha P5, ukázku vyplněného testu žákem třídy 3.A Příloha P6. Více ukázek vyplněných testů žáků obou tříd obsahuje Příloha P15.

Kontrolní test žáci psali po měsíčním odstupu vůči testu vstupnímu. Žáci obou tříd psali kontrolní test opět ve stejný den, tentokrát však zcela samostatně, bez jakékoli vnější pomoci při řešení jednotlivých matematických problémů. Čas byl omezen max. na 30 min.

Pozn.: V případě absence některých žáků v den psaní testu (vstupního nebo kontrolního) nebylo trváno na jeho dodatečném vyplnění a do vyhodnocení výsledků byly zahrnuty pouze testy od žáků, kteří psali obě varianty.

4.2 Motivující prostředí

Tato kapitola nás seznámí se čtyřmi motivujícími prostředími, kterými je **Zahrada, Farma, Cestování a Nakupování**. Struktura prvních třech prostředí umožňuje jejich rozdělení do několika vyučovacích hodin, prostředí nakupování předpokládá ucelenou realizaci v souvislém časovém bloku, neboť je realizováno formou miniprojektu v časové dotaci dvou vyučovacích hodin.

Na začátku každého prostředí je uveden *souhrnný přehled* obsahující námět, téma, učivo, třídu, skutečnou časovou dotaci, ve které bylo motivující prostředí realizováno, dále doporučenou časovou dotaci v případě opětovné realizace v praxi, rozvíjené klíčové kompetence, obecný cíl, způsob propojení matematických problémů, soubor pomůcek a také úvodní motivaci.

Pozn.: Podrobnější charakteristika motivujících prostředí a matematických problémů, včetně vizuální prezentace pro žáky a metodického postupu pro učitele je předmětem budoucího zpracování do formy samostatné brožury (viz ukázková metodická příručka, Příloha P14).

Dále u prvních třech motivujících prostředí (Zahrada, Farma, Cestování) nalezneme *motivační příběh* včetně znění jednotlivých *matematických problémů* vztahujících se k daným částem příběhu (v textu označeny barevným rámečkem), aby učitel, který s příběhem pracuje, věděl, v jakém okamžiku vyprávění přerušit a věnovat se řešení souvisejícího matematického problému. Po seznámení se s příběhem a matematickými problémy je věnován prostor jejich praktickému řešení s žáky třídy 3.A. U posledního motivujícího prostředí (Nakupování) není součástí příběh z důvodu realizace projektovou formou.

V každém motivujícím prostředí byli žáci vedeni k využívání pomůcek, diskusi, aktivnímu hledání různých způsobů řešení matematických problémů včetně odhadu, hledání souvislostí mezi fakty, uvádění příkladů z běžného života, přesnému slovnímu vyjadřování při formulaci odpovědí a otázek a dalším kompetencím dle povahy zadaného matematického problému. Jelikož pracovní listy ze všech prostředí si žáci postupně zakládali do osobních portfolií, po nalezení různých způsobů řešení si mohli do pracovních listů zapsat takové, které jim nejvíce vyhovovalo. Většinou si však žáci zapsali řešení, na kterém se shodlo nejvíce žáků a které bylo zapsáno na tabuli jako vzorové.

Pozn.: Motivující prostředí jsou za sebou řazena postupně, jak byla začleňována do výuky.

4.2.1 Zahrada

Tab. RE1: Souhrnné údaje k motivujícímu prostředí Zahrada

Námět	O zahradníkovi Jeníkovi a princezně Leontýnce		
Téma	Operace s přirozenými čísly		
Učivo	Sčítání a odčítání do 20 bez přechodu přes základ 10		
Třída	3.	Doporučená třída	Konec 2. / začátek 3.
Časová dotace	3 vyuč. hodiny	Doporučená časová dotace	5 – 6 vyuč. hodin
KK	K učení, k řešení problémů, komunikativní, personální a sociální		
Cíl	Propojení matematických problémů s reálným životem vedoucí k uvědomění si významu matematiky pro praktický život. Rozvoj řešitelských strategií.		
Propojení mat. problémů	Autorské pohádkové vyprávění o zahradníkovi Jeníkovi a princezně Leontýnce		
Pomůcky (Příloha P13)	Matematické puzzle, papírové hodiny, doprovodné obrázky k pohádce, sada barevných kartiček (3×10 barev), pracovní listy (Přílohy P7, P15), pohádka		
Motivace	Matematická šifra		

Motivace

Matematický problém č. 1

Vyřeš správně tajenku a získáš obrázek Jeníka.

15	**7**	**3**	**0**	**10**	**13**	**11**	**18**	**14**
H	A	D	☺	Z	N	K	R	Í

3 + 7 = Z   2 + 5 =   12 + 3 =   10 + 8 =   7 + 0 =

8 – 5 =   19 – 6 =   15 – 1 =   14 – 3 =   20 – 20 =

O zahradníkovi Jeníkovi a princezně Leontýnce

Na nedalekém zámku jménem Věžice, kterému kraloval tvrdohlavý král Vladimír, zveleboval královskou zahradu mladý zahradník Jeník. Práce mezi barevnými květy a zářivou zelení ho velice bavila. Důvodem však nebyla samotná zahrada plná květin a čerstvého ovoce a zeleniny, nýbrž princezna Leontýnka, dcera krále Vladimíra.

Jeník byl do krásné princezny tuze zamilovaný a tajně doufal, že si jednou bude moci vzít věčně usměvavou Leontýnku za ženu. Po její ruce toužil ve dne v noci. I královna měla Jeníka ráda, ale jejich lásce přeci jen něco bránilo… Ano, byl to král Vladimír, který si nepřál, aby se jeho dcera s Jeníkem scházela.

„Vyřešíš-li následující matematickou hádanku, kterou před časem řešil náš zahradník Jeník, když mu Král Vladimír v královských zahradách přidělil práci, dozvíš se pokračování pohádky.“

Matematický problém č. 2

Zasaď celkem 20 růží. Z nich 10 bude bílých, 4 červené a zbytek budou žluté růže. Kolik žlutých růží zasadíš?

Vidíte, že ani zahradničení se neobejde bez počítání. A tak Jeník ve volných chvílích procvičoval počítání, jak se dalo. A aby se u toho i trošku zabavil, vyrobil si matematické puzzle, se kterým si mohl hrát a zároveň počítat.

Skládání matematického puzzle (obr. POM1, s. 74, obr. POM2, s. 75)

Jeník byl velmi šikovný a chytrý muž, vždy si dokázal se vším poradit a o princeznu Leontýnku by se postaral levou zadní i přesto, že nebyl vznešeného původu. Jenomže král Vladimír si myslel, že princezna nemůže být nikdy šťastná s člověkem prostého původu, kterého zahradník byl. Král byl přesvědčený, že jeho krásná dcera si zaslouží prince, který jí nabídne bohatství a život v přepychu.

Jeník dělal všechno proto, aby se zavděčil králi a získal svolení vzít si Leontýnku za ženu. Plnil všechny úkoly, kterými ho pan král zásoboval:

Matematický problém č. 3

Na levém záhoně je 7 tulipánů, na pravém záhoně jsou 3 tulipány. Přesaď tulipány tak, aby jich bylo na obou záhonech stejně, a k tomu ještě zasaď na každý záhon 3 tulipány nové.

Doplňující otázka: Jak si Jeník zkontroluje, že provedl práci dobře?

Po čase začala být princezna převelice nešťastná a úsměv na jejích rtech se neobjevoval zdaleka tak často, jak tomu bylo dříve. Mnohdy chodila jako tělo bez duše a bylo jí smutno po Jeníkovi, se kterým by nejraději trávila čas od rána do večera v královské zahradě. To však nešlo.

Jeníkovi mnohdy připadalo, že se dny vlečou neskutečně pomalu a dalšího setkání s Leontýnkou se snad ani nedočká. A tak si čas krátil například sekáním zahrady, která byla opravdu veliká. Posekat takovou zahradu trvalo Jendovi 9 hodin. Aby věděl, v kolik hodin skončí a bude moci navštívit svou princeznu, musel si umět poradit s následující zapeklitou hádankou.

Matematický problém č. 4

Posekání zahrady Jeníkovi celkem trvá 9 hodin. Sekat začal v 8 hodin ráno. Nyní je 11 hodin dopoledne. Jak dlouho ještě bude Jenda sekat?

Jak dny a týdny plynuly, začalo se měnit i královo přesvědčení. Než aby se díval na svou nešťastnou dceru, přistoupil na domluvu s Jeníkem: „Splníš-li úkol, který ti teď dám, dokážeš mi, že se budeš umět o mou dceru postarat a dám ti ji za ženu. Nesplníš-li ho, dceru ti za ženu nedám.“ Králova slova zněla jasně.

Vladimír tehdy pravil: „Je sobota a dvornímu kuchaři Bobovi došla v kuchyni zásoba mrkví a rajčat, bez kterých nemůže uvařit dnešní oběd. Přines ze zahrádky tolik kusů mrkví a rajčat, aby jich bylo dohromady14 a mrkví bylo o 4 více než rajčat.

Matematický problém č. 5

Mrkví a rajčat je celkem 14. Mrkví je o 4 více než rajčat. Kolik je mrkví a kolik rajčat?

A jak to s našimi hrdiny dopadlo? Dokázal Jenda najít správné řešení i tentokrát? Mohl si nakonec vzít krásnou Leontýnku za ženu? …

Dokončení příběhu společně s žáky.

Matematický problém č. 6

Vymysli úlohu na příklad:

a) 18 – 8

b) 12 + 3

Řešení matematických problémů s žáky třídy 3.A, Zahrada

MP č. 1

Motivace

Vyřeš správně tajenku a získáš obrázek Jeníka.

15	7	3	0	10	13	11	18	14
H	A	D	☺	Z	N	K	R	Í

3 + 7 = 10 <u>Z</u>	2 + 5 =	12 + 3 =	10 + 8 =	7 + 0 =
8 – 5 =	19 – 6 =	15 – 1 =	14 – 3 =	20 – 20 =

Charakteristika problému

Jedná se o matematickou šifru, ve které žáci vypočítáním příkladů přiřadí k danému výsledku odpovídající písmeno z tabulky. Problém tedy kromě početních dovedností rozvíjí dovednost orientace v tabulce.

Postup učitele

Před samotným počítáním příkladů jsem se žáků zeptala, zda s podobnou šifrou mají již zkušenosti, abych získala přehled, do jaké míry bude potřeba žáky vést k objevení principu řešení. Jelikož žákům byla práce jasná, nebylo zapotřebí delšího vysvětlování strategie řešení. Po vypočítání všech příkladů a přiřazení odpovídajících písmen z tabulky jsem žáky vyzvala k nalezení klíče, pomocí něhož jsme odhalili správné pořadí písmen tvořících tajenku (písmena čtená po řádcích). Poté jsem žáky vyzvala, aby dávali náměty, kde všude se může vyskytovat postava zahradníka. Nakonec jsem žákům rozdala obrázky zahradníků, aby si je mohli nalepit do pracovních listů. Obrázky jsem záměrně připravovala černobílé, aby si je mohli žáci vybarvit a vložit do pracovního listu další kus své vlastní práce.

Činnost žáků

Početní příklady chodili postupně řešit na tabuli a zároveň si doplňovali pracovní listy. Po vypočítání každého příkladu rovnou napsali k výsledku odpovídající písmeno z tabulky. Na závěr si nalepili obrázky do pracovních listů s tím, že ve volné chvíli se mohli vrátit k jeho vybarvení.

Řešení (Tajenka: ZAHRADNÍK ☺)

3 + 7 = 10 <u>Z</u>	2 + 5 = 7 A	12 + 3 = 15 H	10 + 8 = 18 R	7 + 0 = 7 A
8 – 5 = 3 D	19 – 6 = 13 N	15 – 1 = 14 Í	14 – 3 = 11 K	20 – 20 = 0 ☺

Vyskytnuté problémy při řešení MP č. 1

Matematická šifra nečinila žákům žádné potíže a tajenku odhalili ještě dříve, než k tomu byli vyzváni.

MP č. 2

Zasaď celkem 20 růží. Z nich 10 bude bílých, 4 červené a zbytek budou žluté růže. Kolik žlutých růží zasadíš?

Charakteristika problému

Problém vyžaduje nalezení matematického vztahu mezi jednotlivými skupinami objektů ve vztahu k celkovému počtu objektů.

Postup učitele

Společně jsme si s žáky přečetli zadání, provedli rozbor známých a hledaných údajů a poté jsem žáky vedla k samostatnému nalezení vztahu mezi bílými, červenými a žlutými růžemi, aby dokázali určit počet žlutých růží. Zápis jsme po diskusi a vysvětlení různých řešení sestavili společně na tabuli a žáci si zapsali řešení do pracovních listů.

Činnost žáků

Žáci si mohli před sestavením zápisu a nalezením výpočtu situaci znázornit pomocí barevných kartiček (3 barvy po 10 kartičkách) nebo připravených prázdných koleček v pracovních listech. Po objevení vztahu mezi jednotlivými skupinami květin diskutovali o nalezených řešeních a následně se spolupodíleli na sestavení zápisu, výpočtu. Rovněž si řešení zapsali do pracovních listů.

Řešení

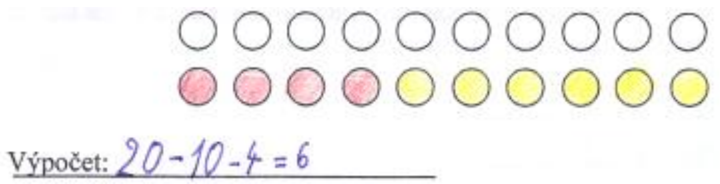
Ve třídě se objevily tři způsoby řešení, experimentální, které převládalo, názorné a čistě početní, které zvolili 4 žáci. To vypovídá o tom, že jsou žáci zvyklí matematické úlohy graficky znázorňovat, což mi potvrdila i třídní učitelka.

1. *Experimentální řešení:* Žáci si na lavici vyrovnali 10 kartiček jedné barvy (= bílé květiny), 4 kartičky jiné barvy (= červené květiny) a doplnili neznámý počet kartiček třetí barvy do celkového počtu 20 (celkem je 20 květin). Počet kartiček třetí barvy odpovídá hledanému počtu žlutých růží.
2. *Názorné:* Viz obr. UŘ1, s. 74.

3. *Intuitivní, početní řešení:* Čtyři žáci přišli intuitivně na výsledek ještě dříve, než ostatní začali úlohu řešit, problém však měli s formulací matematického příkladu. Ten byl sestaven s pomocí žáků, kteří využili k odhalení vztahu mezi růžemi prvním řešením.

   Po společném názorném vyřešení úlohy jsme se shodli na zápisu výpočtu:

   20 – 10 – 4 = 6.



Obr. UŘ1: Ukázka řešení žáka MP č. 2, Zahrada

Vyskytnuté problémy při řešení MP č. 2

Žáci, kteří nalezli řešení intuitivně bez potřeby manipulace s objekty či grafického znázornění, nedokázali správně vysvětlit, jak se k výsledku dostali. Výpočet byli schopni sestavit až po názorném řešení MP. Zpočátku jsem také pozorovala nesystematickou manipulaci s kartičkami u některých žáků.

Matematické puzzle

Obr. POM1: Matematické puzzle (zdroj: http://www.drevacek.cz/4748-pohadkovy-zamek.html)

5	11	2	16	8
10	20	6	13	18
17	1	9	19	3
4	12	15	7	14

Obr. POM2: Podložka pro matematické puzzle

Charakteristika problému

Matematické puzzle (obr. POM1, s. 74) bylo zaměřené na procvičení sčítání a odčítání hravou formou, na podporu rozvoje dovedností žáka nalézt nejjednodušší a systematický postup, rovněž na podporu spolupráce ve skupině.

K sestavení puzzle došlo přiřazením dílků s příklady (zadní strana obrázkového dílku) k odpovídajícímu výsledku na podložce (podložka s výsledky viz obr. POM2).

Příklady na zadní straně puzzle:

1 + 0	9 – 7	13 – 10	20 – 16	9 – 4	3 + 3	5 + 2
10 – 2	8 + 1	15 – 5	19 – 8	1 + 11	16 – 3	18 – 4
11 + 4	6 + 10	17 – 0	12 + 6	14 + 5	3 + 17	

Postup učitele

Žáky jsem rozdělila do skupin cca po 3 – 4 (spojení žáků dvou sousedních lavic) a vysvětlila jim princip práce, jak budou postupovat a co se od nich očekává. Během samotného skládání puzzle jsem chodila mezi žáky a pozorovala míru spolupráce ve skupinách a strategie přiřazování dílků s příklady k podložce s výsledky.

Činnost žáků

Žáci skládali puzzle ve skupinách po 3 – 4 žácích. Puzzle bylo přizpůsobené tak, aby žáci pokládali dílky obrázkem „dolů“, což zajistilo skládání nikoli podle obrázku, ale na základě řešení početních příkladů. Po položení všech dílků na podložku žáci otočili puzzle přiložením čtvrtky namazané lepidlem, aby se jim dílky nerozházeli (dílky puzzle tedy zůstaly přilepené na čtvrtce). Jako zpětná vazba o bezchybném počítání žákům sloužil obrázek, který si příp. mohli porovnat s poskytnutou předlohou.

Řešení

Řešení spočívalo v sestavení obrázku přiřazením příkladů k odpovídajícím výsledkům.

Vyskytnuté problémy při skládání puzzle

Při pozorování řešitelských strategií jsem si všimla, že cca třetina žáků měla tendenci puzzle skládat nepromyšleně, nesystematicky. To se projevilo tím, že žák začal k vybranému políčku (výsledku) hledat odpovídající dílek (výsledek), nikoli naopak. Takto musel počítat příklad na každém dílku, který vzal náhodně do ruky. Když po delší době nemohl nalézt odpovídající příklad, vybral si jiný výsledek na podložce a ten opět hledal mezi kartičkami s příklady. Zbytek žáků zvolilo opačný postup, kdy systematicky k libovolnému příkladu určili výsledek, ten našli na podložce a sem dílek s příkladem položili.

MP č. 3

Na levém záhoně je 7 tulipánů, na pravém záhoně jsou 3 tulipány. Přesaď tulipány tak, aby jich bylo na obou záhonech stejně, a k tomu ještě zasaď na každý záhon 3 tulipány nové.

Doplňující otázka: Jak si Jeník zkontroluje, že provedl práci dobře?

Charakteristika problému

Tento problém původně pro žáky představoval obtížnou situaci a nalezení odpovídajícího řešení bylo zpočátku ponecháno více či méně experimentálnímu objevování heuristickou metodou. Ta spočívala v řízeném objevování vztahu mezi objekty přesouvanými z jedné skupiny objektů do druhé skupiny objektů při zachování celkového počtu objektů.

Postup učitele

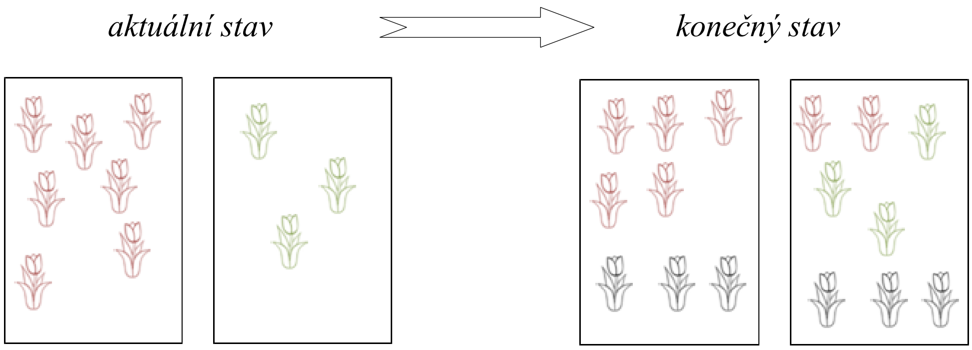
Žáky jsem tentokrát po vysvětlení podstaty MP vyzvala k samostatnému hledání řešení, při kterém se očekávala manipulace s poskytnutými barevnými kartičkami, případně jinými vhodně zvolenými objekty (např. pastelky), a při té příležitosti si všímala řešitelských strategií žáků. V případě nesnází jsem žáky směřovala pomocnými otázkami správným směrem. Na závěr jsme si s žáky nalezené způsoby řešení znázornili dramatizací.

Činnost žáků

Žáci experimentálně hledali řešení úlohy, přičemž po nalezení řešení byli vedeni k diskusi, která vyvrcholila v dramatizaci. Po diskusi, dramatizaci a rozebrání obou způsobů řešení si žáci řešení zakreslili do pracovních listů.

Řešení

1. *Experimentální řešení:* Z tohoto řešení vycházely asi tři čtvrtiny všech úspěšných žáků. Žáci věděli, že na levém záhoně je 7 tulipánů, na pravém jsou 3 tulipány. Stejného počtu tulipánů na obou záhonech dosáhli ubíráním tulipánů z levého záhonu a jejich přesouváním na pravý záhon do doby, dokud jich nebyl stejný počet. Poté už jen přidali na každý záhon 3 další tulipány a ve výsledku spočítali celkový počet tulipánů na každém záhoně (princip řešení viz obr. UŘ2). Při tomto způsobu řešení jsme logickou cestou přišli na to, že jich musí být na obou záhonech stejně, z čehož plyne i kontrola správnosti řešení.



Obr. UŘ2: Princip řešení MP č. 3, Zahrada

2. *Početní řešení*

   a) Žáci, kteří preferovali počítání před znázorňováním, postupovali následovně:

   7 + 3 = 10 (určení celkového <u>aktuálního</u> počtu tulipánů na obou záhonech dohromady),

   10 : 2 = 5 (určení <u>aktuálního</u> počtu tulipánů na jednom ze záhonu),

5 + 3 = 8 (určení <u>konečného</u> počtu tulipánů na jednom ze záhonů), toto udává řešení, jak tulipány přesadit.

b) U jednoho žáka bylo zaznamenáno řešení následující:

7 + 3 = 10 (určení celkového <u>aktuálního</u> počtu tulipánů na obou záhonech dohromady),

10 + 6 = 16 (určení celkového <u>konečného</u> počtu tulipánů na obou záhonech dohromady).

16 : 2 = 8 (určení <u>konečného</u> počtu tulipánů na jednom ze záhonů), toto udává řešení, jak tulipány přesadit.

3. *Dramatizace:* Aktéři hráli tulipány, zbytek žáků radil, jak tulipány přesadit, aby bylo splněno zadání úlohy. S žáky jsme si takto ukázali předchozí dva způsoby řešení.

Vyskytnuté problémy při řešení MP č. 3

Žáci asi v 5 případech začali úlohu řešit tak, že místo toho, aby přesadili tulipány z jednoho záhonu na druhý tak, aby jich bylo stejně, rovnou zasadili 4 tulipány na pravý záhon. Tím sice dosáhli rovného počtu tulipánů na obou záhonech, avšak nejednalo se o správné konečné řešení úlohy.

MP č. 4

Posekání zahrady Jeníkovi celkem trvá 9 hodin. Sekat začal v 8 hodin ráno. Nyní je 11 hodin dopoledne. Jak dlouho ještě bude Jenda sekat?

Charakteristika problému

Matematický problém č. 4 vyžaduje nalezení souvislosti mezi časem a dobou potřebnou pro vykonání práce. Předpokládá znalost alespoň 12 hodinového formátu času.

Postup učitele

Po společném rozboru úlohy jsem ponechala řešení MP v tvůrčích kompetencích žáků. Po diskusi a společném ověření řešení pomocí ručičkových papírových hodin následoval zápis na tabuli.

Činnost žáků

Žáci si samostatně promysleli možné způsob řešení a do následné diskuse vnášeli své myšlenky. Pro názornost mohli využít zakreslení situace do ciferníků připravených v pracovních listech. Nakonec si po společném vysvětlení a zapsání úlohy doplnili pracovní listy.

Řešení

1. *Početní řešení:*

   a) 11 – 8 = 3

   Jeník začal sekat v 8 hodin, nyní je 11 hodin. Z toho plyne, že již seká 3 hodiny.

   9 – 3 = 6

   Ví-li, že celkem mu práce zabere 9 hodin času a 3 hodiny již seká, zbývá mu na sekání 6 hodin.

   b) *8 + 9 = 17*

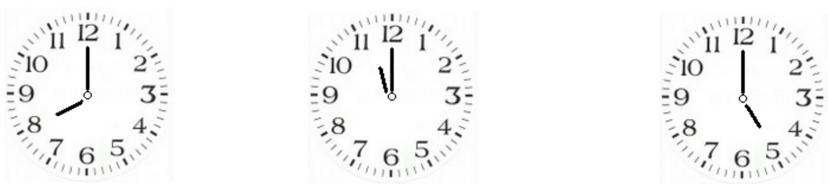
   Jeník začal sekat v 8 hodin, posekání celé zahrady mu trvá 9 hodin. Z toho plyne, že práci skončí v 17 hodin.

   17 – 11 = 6

   Nyní je 11 hodin, tedy do 17 hodin zbývá 6 hodin.

2. *Názorné řešení:* Znázornění pomocí hodin s otočnými ručičkami viz obr. UŘ3.

začátek práce　　　současný čas　　　čas skončení práce



Obr. UŘ3: Princip názorného řešení MP č. 4, Zahrada

Žáci z ciferníků snadnou vyčtou, že práce již probíhá 3 hodiny (rozdíl mezi současným časem a časem začátkem práce) a tedy ještě bude probíhat 6 hodin (rozdíl mezi časem skončení práce a současným časem).

Vyskytnuté problémy při řešení MP č. 4

Někteří žáci ještě neměli osvojené dovednosti při práci s časovými údaji při použití 24 hodinového formátu času. O tom svědčí i minimální výskyt početního řešení b), které mnoho žáků nebylo schopné pochopit.

MP č. 5

Mrkví a rajčat je celkem 14. Mrkví je o 4 více než rajčat. Kolik je mrkví a kolik rajčat?

Charakteristika problému

Problém je opět pojat jako experimentální slovní úloha, která nevyžaduje početní řešení, ale preferuje logický postup při objevování řešení problému. I tato úloha umožňovala hledání řešení manipulací s barevnými kartičkami či využitím předpřipravených prázdných obdélníčků v pracovních listech pod zadáním úlohy.

Postup učitele

Žáky jsem vedla k nalezení řešení formou diskuse, resp. řízeným dialogem. Tento postup se však jevil jako neúspěšný, neboť se žákům samostatně nedařilo najít odpovídající řešení.

Převedla jsem proto zadání úlohy na matematický problém, který vedl žáky k rozdělení 14 pastelek mezi sebe tak, aby jeden z nich měl o 4 pastelky více. Tato situace byla pro žáky již poměrně snadná, proto jsme se vrátili k původnímu zadání úlohy. To jsme po uplynutí prostoru věnovanému samostatnému řešení znázornili na tabuli, na níž jsme pomocí magnetů připevnili 14 papírových karet, které představovaly celkový počet kusů zeleniny. Žáci již věděli, že je potřeba karty rozdělit do dvou skupin, přičemž jedna z nich bude obsahovat 5 karet a druhá 9 karet. Abychom si však ukázali princip řešení podobně zadaných úloh, karty jsme nejdříve rozdělili do dvou stejně početných skupin a předpokládali výchozí situaci, kdy je stejný počet kusů obou druhů zeleniny. Jelikož jsme ale chtěli dosáhnout rozdílu 4 kusů (při současném zachování celkového počtu kusů), přesunuli jsme jednu kartu z první skupiny do druhé a všímali si rozdílu počtu kusů mezi oběma skupinami. Dle zadání mělo být více mrkví o 4 kusy, více početnou skupinu jsme nazvali mrkvemi a druhou skupinu rajčaty.

Činnost žáků

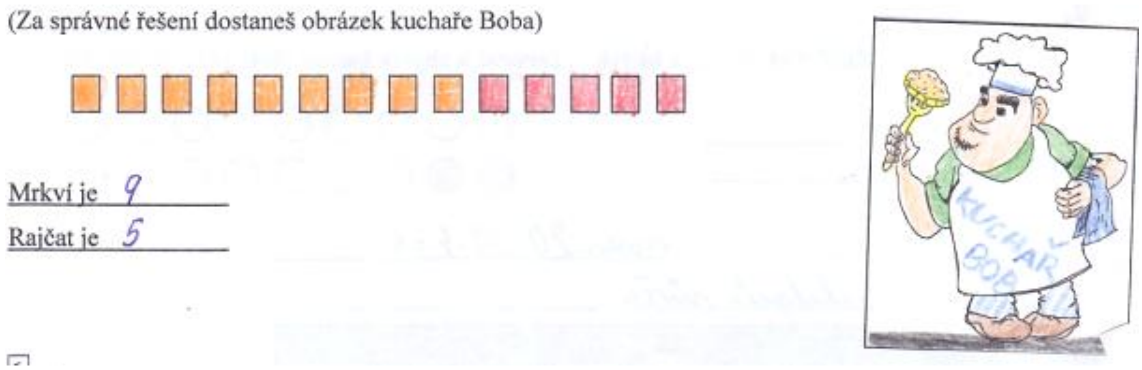
Žáci si v substituované úloze ve dvojicích mezi sebou rozdělovali metodou pokusu a omylu pastelky tak dlouho, dokud nedosáhli požadovaného rozdílu 4 pastelek. Tímto způsobem byli vedeni k odhalení principu řešení původní úlohy.

Po návratu k původní úloze většina žáků našla pomocí přesouvání kartiček řešení. Žákům byl ještě předveden princip na tabuli, především těm, kteří v tuto chvíli ještě zcela nepochopili vztah mezi přesouvanými objekty. Nakonec si žáci řešení barevně vyobrazili do pracovních listů (obr. UŘ4).

Obr. RE1: Činnost žáků při experimentálním řešení MP č. 5, Zahrada

Řešení

1. *Experimentální:* Žáci obdobným způsobem jako při rozdělování pastelek mezi sebe rozdělovali 14 karet do dvou skupin (činnost žáků zachycuje obr. RE1), přičemž jedna z nich obsahovala o 4 karty více. Tuto skupinu nazvali mrkvemi a méně početnou skupinu rajčaty.



Obr. UŘ4: Ukázka řešení žáka MP č. 5, Zahrada

2. *Početní:* Nabízí se nám zde také početní řešení vypsáním všech možných sčítanců se součtem 14 a následným výběrem sčítanců, pro které platí, že jeden je o 4 větší než druhý. Toto řešení však nezvolil žádný žák, proto jsem se mu dále v hodině nevěnovala z důvodu nedostatku času.

Vyskytnuté problémy při řešení MP č. 5

Největší nesnáz přineslo žákům samostatné objevování řešení po vysvětlení zadání. Bylo vidět, že žáci stále nemají dostatek zkušeností se samostatným experimentálním řešením. Po hrazení původního MP novým, který byl žákům bližší (rozdělování pastelek ve dvojicích), již dokázali pochopit vztah mezi rozdělováním objektů do dvou různě početných skupin.

MP č. 6

6. Vymysli úlohu na příklad:

a) 18 – 8

b) 12 + 3

Charakteristika problému

Poslední úloha umožňuje vytvoření celé řady matematických slovních problémů. Rozvíjí nejen matematické dovednosti, ale také představivost a dovednost slovně formulovat matematický problém, což činí žákům většinou potíže.

Postup učitele

Tuto úlohu jsme řešili s žáky ústní formou a ve výsledku přišli na celou řadu úloh spojených s prostředím Zahrada.

Činnost žáků

Žáci k zadaným početním příkladům samostatně ústně formulovali matematické problémy spojené s reálným životem.

Ukázky řešení

18 – 8

- Na zahradě bylo 18 hus, 8 jich odlétlo. Kolik hus tam zůstalo?
- Utrhli jsme 18 švestek, 4 jsme snědli. Kolik jich zůstalo?

12 + 3

- Uzrálo 12 jahod, 3 uzrály o 3 dny později. Kolik bylo celkem zralých jahod?
- Honza zasadil 12 brambor, Jirka 3 brambory. Kolik brambor zasadili dohromady?

Vyskytnuté problémy při řešení MP č. 6

U formulace MP jsem nezaznamenala výraznější problémy, pouze dva žáci neuměli formulovat k první části vymyšleného MP otázku.

4.2.2 Farma

Tab. RE2: Souhrnné údaje k motivujícímu prostředí Farma

Námět	Život na farmě v Jizerských horách		
Téma	Operace s přirozenými čísly		
Učivo	Sčítání a odčítání do 20 s přechodem přes základ 10		
Třída	3.	Doporučená třída	Konec 2. / začátek 3.
Časová dotace	3 vyuč. hodiny	Doporučená časová dotace	5 – 6 vyuč. hodin
KK	K učení, k řešení problémů, komunikativní, personální a sociální, občanské		
Cíl	Propojení matematických problémů s reálným životem vedoucí k uvědomění si významu matematiky pro praktický život. Rozvoj řešitelských strategií.		
Propojení mat. problémů	Živá postava farmáře Pepy, příběh o jeho farmě v severních Čechách		
Pomůcky (Příloha P13)	Obrázky zvířat, kurníky vyrobené ze čtvrtky, papírová krabička, obrázky kbelíků, pracovní listy (Přílohy P8, P15), papírové kartičky (3x10 barev)		
Motivace	Překvapení v podobě návštěvy farmáře Pepy, motivační list se zvířátky		

Život na farmě v Jizerských horách

„Dobrý den, děti. Já jsem farmář Pepa Pažitka a chtěl bych vám představit svou horskou farmu nedaleko Bedřichova. Žiju zde se svojí manželkou Boženkou a dvěma dětmi, Amálkou a Tondou. Na farmě s námi také žije ___ zvířátek.“

Pozn.: Doplnění číselného údaje po vyřešení matematického problému č. 1.

„Teď už některá z mých zvířátek znáte (seznámení se se zvířaty žijícími na farmě v úvodním motivačním listu), ale kromě nich na naší farmě také žijí ovečky, králíci a kozy. A kolik máme na farmě zvířátek celkem? Nooo … to si asi nevzpomenu, děti. Já vím, i doma mi říkají, že jsem popletená hlava děravá. Ale my ta zvířátka dokážeme spočítat. Co vy na to, jste pro?“

Matematický problém č. 1

Na farmě žije 5 slepic, 1 kráva, 2 kozy, 5 králíků, 1 prase, 4 ovce a 1 kočka. Kolik žije na farmě zvířat celkem?

„Starat se o tolik zvířátek není vůbec jednoduché. Každý den jim musíme čistit obydlí, doplňovat spoustu vody a sena, brzy ráno je vyvádět na pastvu. Také musíme síct trávu, abychom mohli dělat průběžně dostatečnou zásobu sena, musíme chodit pro vodu do nedalekého potoka a nosit ji do sudů. Práce je zkrátka opravdu hodně a proto si ji mezi sebou rozdělujeme, abychom zvládli zabezpečit jak všechna zvířátka, tak sebe.“

„Například naše dcera Amálka chodí pravidelně sbírat vajíčka do kurníků. Aby měla přehled, kolik vajíček slepice snesou od pondělí do pátku, rozhodla se, že si bude počet vajíček zapisovat každý den do tabulky a v pátek jednotlivé počty vajec sečte. Poradíte Amálce, jak si má tabulku navrhnout?“

Matematický problém č. 2

a) Kolik snesly slepičky celkem vajíček od pondělí do pátku? Pomoz Amálce vyplnit tabulku.

b) Na kolik dní vydrží zásoba vajíček rodině Pažitkových, spotřebují-li každý den 6 vajíček?

Pozn.: Počty snesených vajíček v jednotlivé dny se žáci dozvědí při hledání papírových kurníků rozmístěných po učebně (Po 4, Út 4, St 3, Čt 4, Pá 3).

„Jelikož Amálka i Toník vědí moc dobře, že život na farmě se neobejde bez počítání a hrátek s čísly, volné chvíle využívají k vzájemnému soutěžení ve vymýšlení číselných hádanek.“

„Minulou sobotu zrovna vymýšleli různé příklady tak, aby jim vždy vyšly stejné výsledky. Chcete si také zkusit vymyslet takové hádanky?“

Matematický problém č. 3

Naplň pytle tak, aby v každém byly 2 příklady na sčítání a 2 příklady na odčítání.

Čísla v pytli udávají výsledek.

„A jelikož si naše děti rády hrají i na učitele, co kdybychom si na ně zahráli i teďka my? Vyměňte si ve dvojicích pracovní listy a zkontrolujte, zda počítali vaši spolužáci správně.“

„Byli jste také tak úspěšní jako Tonda a Amálka?“

„Chcete ještě něco prozradit na Tondu? Ano? Představte si, že Tonda miluje práci všeho druhu a tatínkovi pomáhá vždy, když je potřeba. Je to velmi šikovný a zdatný chlapec. Nejednou už se mnou stavěl ohrady a přístřešky pro zvířátka. Před pár dny mi zrovna také pomáhal s výrobou nových obydlí pro králíky."

Matematický problém č. 4

Toník s tatínkem měli v plánu udělat 15 nových králíkáren. Tatínek jich vyrobil 9.

a) Kolik králíkáren musel vyrobit Tonda? (Počítej zpaměti)

b) Kolik by jich Tonda musel vyrobit, kdyby tatínek vyrobil 6, 10, 13 králíkáren? (Počítej zpaměti.)

„Táááák, to by bylo, králíkárny jsou na světě. Děti, víte, co je ale ještě potřeba do králíkáren dát, aby se tam králíčci měli dobře? Ano, králíčci ještě potřebují vystlat obydlí senem. To průběžně přes léto vážeme do balíků, abychom ho měli dostatek i přes zimu. A víte, kdo se o tuto práci na naší farmě stará? Že by maminka? Ne, ne, to je spíše mužská práce a proto si ji bereme na starosti my s Toníkem, vždyť jsme silní chlapi."

Matematický problém č. 5

Tatínek svázal 8 balíků sena.

Toník svázal 5 balíků sena.

Dnes spotřebují 10 balíků sena pro zvířata.

Vymyslíš z těchto údajů matematickou hádanku pro maminku Boženku?

„Maminka zastává práci především v kuchyni a kromě toho chodí každý den dojit kravičky, ovce i kozy. Zrovna včera se rozhodla z nadojeného kravského a ovčího mléka vyrobit domácí sýr. Měla ale na něj dostatek mléka?"

Matematický problém č. 6

Kravského mléka bylo 7 litrů, ovčího 4 litry. Maminka potřebovala na výrobu sýrů 13 litrů mléka. Kolik litrů mléka jí bude chybět / přebývat?

„Jelikož mamince dva litry chyběly, požádala dceru Amálku, aby došla poprosit o 2l mléka sousedy. Ti jí vyhověli a tak mohla maminka s výrobou sýrů začít."

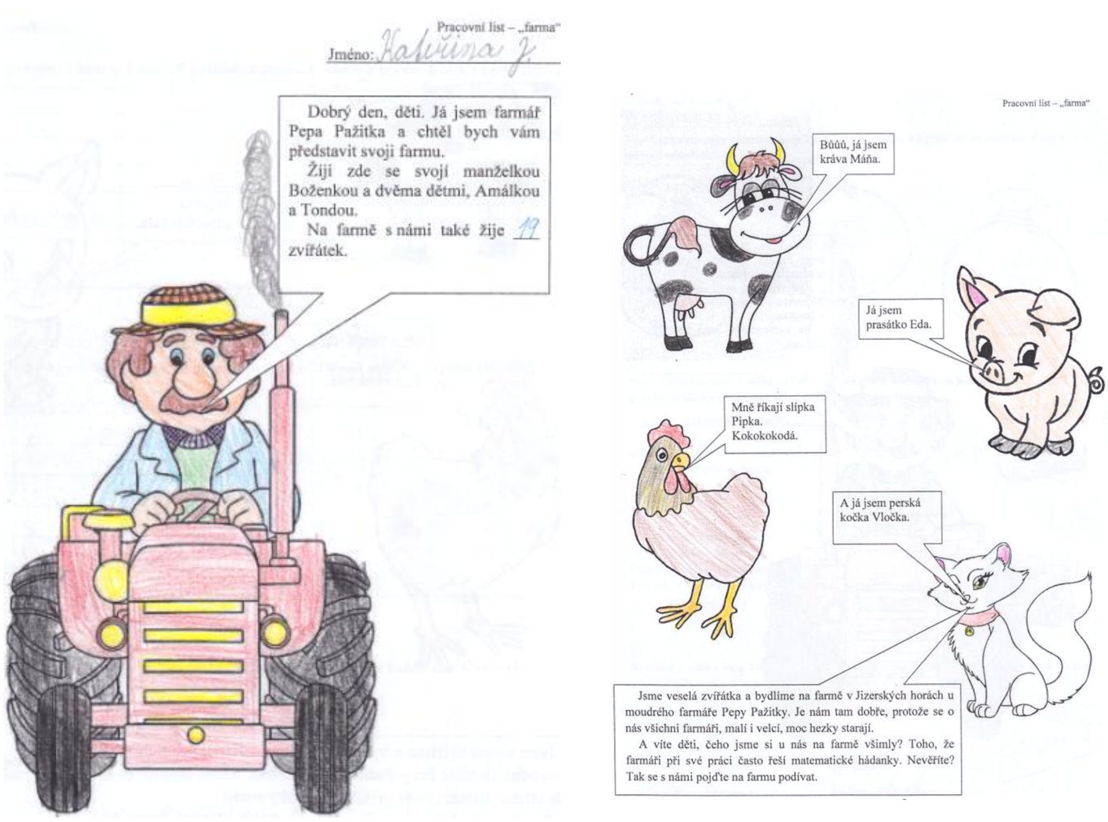
Následuje diskuse s dětmi na téma „Líbil by se vám život na farmě?"

Řešení matematických problémů s žáky třídy 3.A, Farma

MP č. 1

Motivace

Viz ukázka žákovské práce obr. UŘ5.



Obr. UŘ5: Ukázka žákovského zpracování motivačních listů, Farma

Na farmě žije 5 slepic, 1 kráva, 2 kozy, 5 králíků, 1 prase, 4 ovce a 1 kočka. Kolik žije na farmě zvířat celkem?

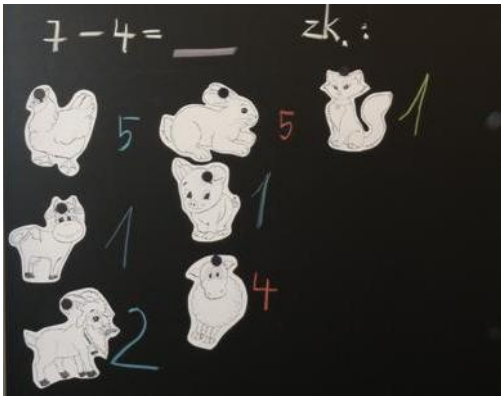
Charakteristika problému

Matematický problém je zaměřen na rozvoj dovedností opakovaného sčítání s pamětným uchováním mezivýsledku.

Postup učitele

Při prvním čtení MP jsem vyzvala žáky, aby zavřeli oči, poslouchali znění a představovali si zvířata, která žijí na farmě rodiny Pažitkových. Poté jsem se jich ptala na údaje, které si zapamatovali. Během druhého čtení žáci průběžně sestavovali zápis na tabuli (obr. RE2, s. 87). Pro zjednodušení měli k dispozici obrázky jednotlivých zvířat, která jsme si před řešením úlohy vyrovnali na zemi u tabule (obr. RE3, s. 87).

V prostoru u tabule byli v hloučku i všichni žáci (tato forma výuky se mi velmi osvědčila na souvislé praxi v 8. semestru studia). Poté, co žáci již vypočítali výsledek (každý v paměti, sám pro sebe), jsem se jich ptala, zda je hodnota výsledku větší než 10, větší než 15, menší než 20, mezi kterými dvěma (přirozenými) čísly se nachází.



Obr. RE2: Obrázkový zápis MP č. 1, Farma

Obr. RE 3: Vyrovnání obrázků pro následné sestavení zápisu na tabuli, Farma

Činnost žáků

Vyzvaný žák vybral dané zvíře, připevnil ho pomocí magnetu na tabuli a vedle něj napsal číslici označující počet tohoto druhu zvířat žijících na farmě. Po sestavení obrázkového zápisu žáci společně sestavili výpočet, který zapsal jeden žák na tabuli, a každý si sám pro sebe určil výsledek. Žáci rovněž měli za úkol hodnotu výsledku pamětně porovnávat se zadávanými čísly. Po společném řešení si žáci doplnili pracovní listy a počet zvířat napsali také na úvodní list s farmářem Pepou.

Řešení

1. *Početní řešení:* 5 + 1 + 2 + 5 + 1 + 4 + 1 = 19
2. *Dramatizace:* Zdramatizování situace navrhla jedna žákyně, cituji její myšlenku: *„A paní učitelko, to by se taky dalo řešit tak, že my si zahrajeme na slepičky, ona bude kravička a tak a potom se všichni zavřeme do ohrady a spočítáme se.“*

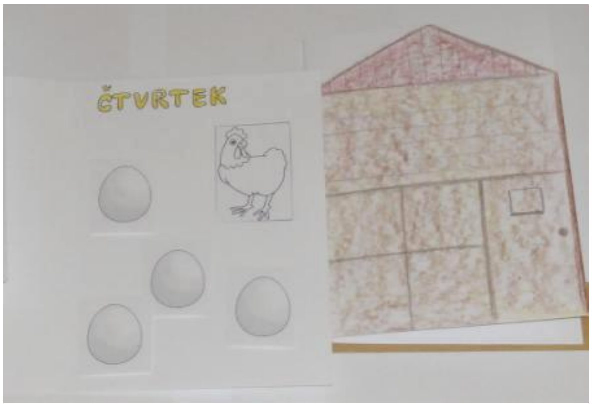
   Tento nápad se mi líbil pro názornost a žákyni jsem řádně pochválila, nicméně z hlediska nízké obtížnosti úlohy jsme dramatizaci v tuto chvíli nezařadili.

Vyskytnuté problémy při řešení MP č. 1

Během řešení se nevyskytly žádné problémy, obrázkový zápis žáky velice bavil, zde se do jeho sestavení zapojili i jindy neaktivní žáci.

MP č. 2

a) *Kolik snesly slepičky celkem vajíček od pondělí do pátku? Pomoz Amálce vyplnit tabulku.* (Po 4, Út 4, St 3, Čt 4, Pá 3)



Obr. POM3: Ukázka papírového kurníku

b) *Na kolik dní vydrží zásoba vajíček rodině Pažitkových, spotřebují-li každý den 6 vajíček?*

Charakteristika problému

Problém žákům přibližuje situaci z reálného života pomocí papírových kurníků rozmístěných po učebně, druhá část úlohy je zaměřena na rozvoj logického myšlení. Tato část může činit žákům jisté obtíže, neboť doposud ještě neumí dělit číslem šest. Vyžaduje tedy experimentální přístup a zapojení logického myšlení směřujícího k systematickému objevování řešení úlohy.

Postup učitele

Žákům jsem vysvětlila princip práce a vyplňování pracovního listu. Prvně jsem vyzvala žáky, aby popřemýšleli, kde všude už se s podobnou tabulkou, kterou máme připravenou v pracovních listech, setkali a jak bychom ji mohli pro řešení úlohy využít, jak doplníme záhlaví, co nás bude v tabulce zajímat. Poté, co žáci samostatně vymysleli záhlaví tabulky a po společné kontrole ho doplnili do pracovních listů, jsem žáky vyzvala k zahájení práce. Zde jsem přešla do role pozorovatele a všímala si pracovní atmosféry ve třídě, nadšení žáků, se kterým MP řešili, usměrňovala jejich práci. Po vyplnění tabulky jsem ji společně s žáky zkontrolovala a vyzvala žáky k zapsání výpočtu a nalezení výsledku.

V druhé části úkolu jsem žákům nedala žádné vodítko, jak úlohu vyřešit. V tuto chvíli žáci velmi tápali a nikdo nevěděl, co má dělat. Začala jsem je tedy směřovat k systematickému objevování principu řešení, pokládat jim otázky typu: *„Co to znamená, když každý den spotřebujeme 6 vajec? Budou nám vajíčka ubývat nebo přibývat? Jak rychle budou ubývat? Myslíte si, že vajíčka rodině Pažitkových vydrží při této spotřebě déle jak týden? Jak byste si to ověřili?“*, které jim měly pomoci k uvědomění si podstaty problému. Otázkami se mi nakonec podařilo žáky dovést ke dvěma způsobům řešení pomocí „odebírání“ a „přidávání“ kartiček.

Závěrem řešení jsem vzhledem k nízké úspěšnosti řešení vedla žáky k zobecnění postupu, a to řešení pomocí opakovaného sčítání. Pro pochopení principu jsem žákům zadávala obdobné úlohy, např. *máme 10 litrů (krabic) mléka, každý den 2 litry (krabice) mléka vypijeme. Na kolik dní nám vydrží zásoba mléka?* Žáci už poměrně snadno nalezli řešení pomocí opakovaného sčítání (2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 10). Našli 5 sčítanců, zásoba mléka tedy vydrží na 5 dní.

Činnost žáků

Žáci spolupracovali ve dvojicích, přičemž se střídali v hledání kurníků s vajíčky (obr. POM3, s. 88) rozmístěných po učebně. Úkolem každého žáka pak bylo přečíst si den v týdnu, spočítat vajíčka (žáka při práci zachycuje obr. RE4, s. 90) a tyto dva údaje přinést zpět na své místo, kde měl pracovní list po celou dobu ponechaný na lavici. Zde sdělil informace druhému ze dvojice a společně si je pak zapsali do pracovních listů. Takto se žáci ve dvojicích střídali do doby, než nezískali všechny potřebné údaje. Po společné kontrole správně doplněných číselných údajů v tabulce žáci zpaměti určili výsledek a následně si doplnili chybějící údaje v pracovních listech.

Řešení části a)

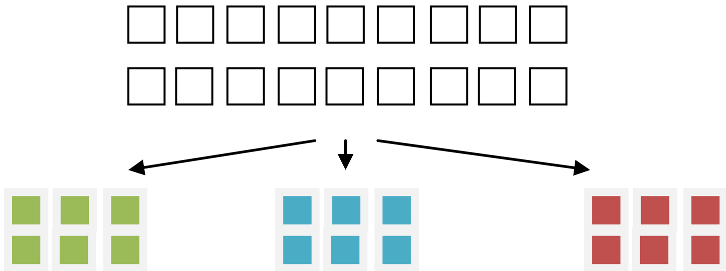
Den	Počet vajec
Po	4
Út	4
St	3
Čt	4
Pá	3
Celkem	**18**

4 + 4 + 3 + 4 + 3 = 18

Obr. RE4: Sbírání podkladů pro vyplnění tabulky, Farma

Řešení části b)

1. *Experimentální:* K experimentálnímu řešení byli vedeni všichni žáci, vhodný postup a řešení našlo 6 žáků. 5 z nich si připravilo hromádku 18 karet, ze které vždy ubrali skupinu 6 karet (viz obr. UŘ6). Počet skupin po 6 kartách udával řešení úlohy.



Obr. UŘ6: Ukázka principu řešení MP č. 2, Farma

1 žák volil opačný postup, kdy si vzal neurčitý počet karet a z nich postupně utvářel hromádky po 6 kartách do té doby, než neměl na hromádkách dohromady 18 karet. Počet hromádek po 6 kartách znázorňoval počet dní, na které zásoba vajec rodině Pažitkových vydrží.

2. *Početní:* Na početní řešení přišli 2 žáci, kteří využili výpočet opakovaným odčítáním. Po 1. dni zbylo 12 vajec, po 2. dni jich zbylo už jen 6, 3. den se snědlo zbývajících 6 vajec. Počet, kolikrát odečteme číslo 6, udává počet dní, na které vydrží zásoba vajec.

$18 - \boxed{6} = 12$ $12 - \boxed{6} = 6$ $6 - \boxed{6} = 0$

Vyskytnuté problémy při řešení MP č. 2

Úspěšnost řešení druhé části úlohy byla poměrně nízká, úlohu nevyřešila ani polovina žáků. Nejvíce jim dělalo problémy překonat pocit, že nemohou úlohu vyřešit, když neumí násobilku šesti.

MP č. 3

Naplň pytle tak, aby v každém byly 2 příklady na sčítání a 2 příklady na odčítání. Čísla v pytli udávají výsledek.

Charakteristika problému

MP č. 3 je zaměřen na procvičení matematických operací sčítání a odčítání, rozvoj dovednosti k jednomu výsledku nalézt různé příklady.

Postup učitele

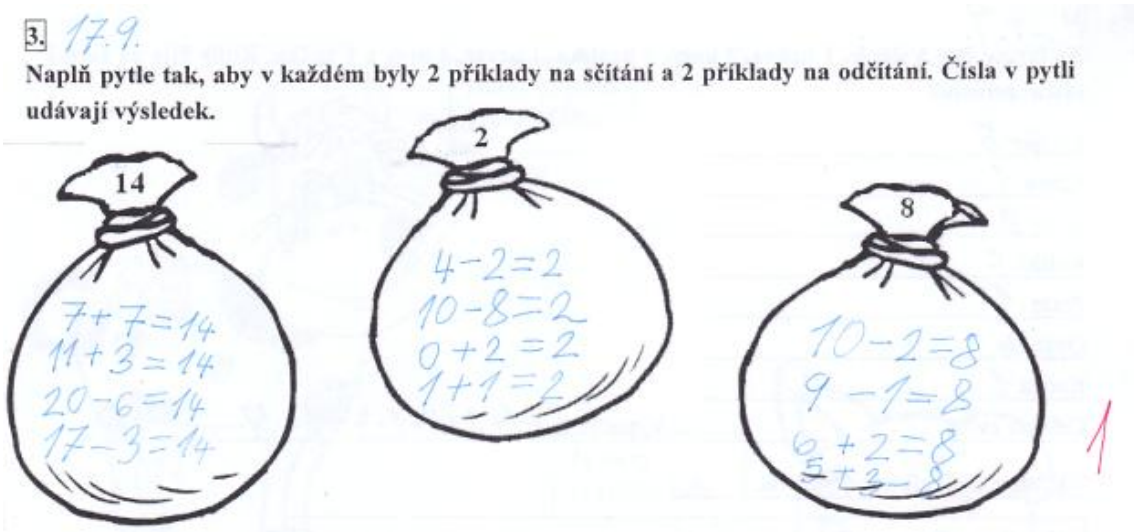
Žákům jsem vysvětlila, co se od nich v úloze očekává a pro ukázku je nechala vymyslet příklad na sčítání i odčítání takový, jehož výsledek bude roven číslu 11. Po pár příkladech jsem nechala žáky pracovat samostatně, po skončení práce jsem je vyzvala k vzájemné výměně pracovních listů ve dvojicích a vyznačení případných chyb svým spolužákům. Žáci, kterým se vrátil pracovní list s vyznačenou chybou, si ji mohli dodatečně opravit.

Činnost žáků

Žáci nejdříve po předchozím vysvětlení přišli společně na ukázkové řešení, aby všichni věděli, co se od nich požaduje. Poté pracovali již samostatně.

Řešení

Ve třídě se objevily vzhledem k povaze MP různé příklady, pro představu přikládám ukázku žákovské práce (obr. UŘ7, s. 92).



Obr. UŘ7: Ukázka řešení žáka MP č. 3, Farma

Vyskytnuté problémy při řešení MP č. 3

U tohoto matematického problému jsem nezaznamenala výraznější obtíže při sestavování příkladů. Pouze u jedné žákyně jsem si všimla značných nesnází při konstruování příkladu, která ani po několikerém individuálním vysvětlení z mé strany nepochopila princip nalezení dvou libovolných sčítanců při známém součtu. Nebylo v jejích silách ani dopočítat příklad na sčítání, kdy znala jednoho sčítance a výsledek a měla určit hodnotu druhého sčítance (např. 3 + ? = 9).

Při vzájemném opravování příkladů mezi žáky jsem zaznamenala výraznou spolupráci a naopak nezpozorovala případ, že by některý žák přehlédl chybu nebo si ji po vyznačení svým spolužákem nedokázal opravit.

MP č. 4

Toník s tatínkem měli v plánu udělat 15 nových králíkáren. Tatínek jich vyrobil 9.

a) Kolik králíkáren musel vyrobit Tonda? (Počítej zpaměti)

b) Kolik by jich Tonda musel vyrobit, kdyby tatínek vyrobil 6, 10, 13 králíkáren? (Počítej zpaměti)

Charakteristika problému

Matematický problém procvičuje pamětné odčítání, kdy od daného počtu prvků je potřeba odečíst různý počet prvků.

Postup učitele

Žáky jsem vyzvala k samostatnému přečtení zadání a) a následnému pamětnému výpočtu. Po nalezení výsledku jsem obcházela hlásící se žáky, kteří mi do ucha šeptali své výsledky (tím jsem poskytla dostatečný čas na konstrukci výpočtu i pomalejším žákům). Takto jsem obešla prvních 10 žáků a pak se již zeptala všech žáků na řešení. Ústně jsem jim zadávala i druhou část MP.

Činnost žáků

Žáci počítali zpaměti příklady, po nalezení výsledku se přihlásili a pošeptali výsledek učiteli. V druhé části MP žáci dostali cca 5 s na pamětný výpočet, na pokyn sdělili sborovým hlasem výsledek.

Řešení

Vzhledem k povaze MP jsme se zaměřili s žáky pouze na početní řešení.

1. *Početní a) 15 – **9** = 6*

   *Početní b) 15 – **6** = 9; 15 – **10** = 5; 15 – **13** = 2*

Vyskytnuté problémy při řešení MP č. 4

V pořadí čtvrtý matematický problém byl pro žáky doslova hračkou. Většina z nich našla správný výsledek bez dlouhého rozmýšlení. Tato forma počítání žáky velmi bavila.

MP č. 5

Tatínek svázal 8 balíků sena.
Toník svázal 5 balíků sena.
Dnes spotřebují 10 balíků sena pro zvířata.
Vymyslíš z těchto údajů matematickou hádanku pro maminku Boženku?

Charakteristika problému

Matematický problém nabízí celou řadu formulací, ale pro žáky dané věkové kategorie může být matoucí zakomponování 3 číselných údajů do formulace jednoho matematického problému. Pro usnadnění si mohli žáci tedy vybrat pouze 2 údaje, se kterými dále pracovali.

Postup učitele

Žáky jsem k formulaci matematické hádanky vedla tím způsobem, že jsem se jich ptala, jaký je podstatný znak hádanky (obsahuje nějakou otázku) a co se v ní vyskytuje (nějaké číselné údaje). Poté jsem je rozdělila do skupin cca po 3 – 4 a vyzvala žáky, aby ve skupině vymysleli jednu hádanku, napsali ji na papír a ten hodili do připravené krabičky. Při práci jsem žáky pozorovala, příp. jim poskytovala rady směřující k úspěšné formulaci matematické hádanky.

Smysluplný slovní matematický problém se podařilo sestavit pouze jedné skupince. Z důvodu nedostatku času na konci hodiny jsme museli řešení úlohy přerušit a vrátit se k němu následující den, kdy jsme zkusili matematické hádanky vymyslet společně. Žákům jsem ústně sdělila první dva údaje: „tatínek svázal 8 balíků sena, Toník jich svázal 5“ a vyzvala je, aby zkusili položit nějakou vhodnou otázku.

Činnost žáků

Ve skupinkách vymýšleli smysluplnou hádanku z dvou vybraných číselných údajů. K práci si mohli zaujmout libovolné místo v učebně, podmínkou byla spolupráce všech členů skupiny. Po tomto neúspěšném kroku vymýšleli matematické hádanky ústní formou, která umožňovala diskutovat a navádět žáky správným směrem.

Řešení

Po společném jistém nasměrování žáků k vytváření otázek se ve třídě objevily např. následující:

- *Kolik balíků svázali dohromady?*
- *Kdo svázal více balíků sena?*
- *Kolik musí Toník svázat balíků, aby jich svázal stejně jako tatínek?*

Vyskytnuté problémy při řešení MP č. 5

U takto zadaného problému jsem očekávala jisté obtíže, avšak ne tak veliké, jak ve skutečnosti byly. Při samostatné práci dokázala správě formulovat hádanku jen jedna skupina. Při zapojení třetího údaje do hádanky se ukázalo, že ho žáci nejsou schopni do formulování problému zapojit.

Pozn.: Pojem matematická hádanka jsem používala v praxi místo pojmu matematický problém či pojmu slovní úloha.

MP č. 6

Kravského mléka bylo 7 litrů, ovčího 4 litry. Maminka potřebovala na výrobu sýrů 13 litrů mléka. Kolik litrů mléka jí bude chybět / přebývat?

Charakteristika problému

Tento matematický problém vede k nalézání vztahu mezi požadovaným a skutečným množstvím, vyžaduje vedle aplikace aditivních operací také porovnávání dvou čísel.

Postup učitele

Tento MP jsme řešili společně s žáky na tabuli (obr. RE5). Aby pochopili řešení této úlohy i slabší žáci, řešili jsme ji početně s propojením názorného řešení pomocí obrázků.

Činnost žáků

Po společném přečtení zadání dostali žáci chvilku času na rozmyšlení postupu a v následné diskusi navrhovali možná řešení. Žáci byli v hloučku u tabule, kde se většinou více projevila míra spolupráce žáka s učitelem. Po vysvětlení principu řešení a společném ukázkovém řešení na tabuli si žáci zapsali řešení do pracovních listů.

Řešení

1. *Početní v kombinaci s názorným:* 7 + 4 = 11; 11 < 13 (žáci porovnali součet množství mléka kravského a ovčího s požadovaným množstvím mléka, z čehož vyvodili, že mléko nebude stačit a budou chybět 2 l mléka.). Názorné řešení spočívalo v obrázkovém sestavení zápisu, viz obr. RE5.

Obr. RE5: Sestavování obrázkového zápisu MP č. 6, Farma

Vyskytnuté problémy při řešení MP č. 6

Při řešení úlohy nebyly zaznamenány žádné problémy či nesnáze.

4.2.3 Cestování

Tab. RE3: Souhrnné údaje k motivujícímu prostředí Cestování

Námět	Matyho putování do země Kurkudománie		
Téma	Operace s přirozenými čísly		
Učivo	Sčítání a odčítání do 100 bez přechodu přes základ 10, porovnávání čísel		
Třída	3.	Doporučená třída	Konec 2. / začátek 3.
Časová dotace	3 vyuč. hodiny	Doporučená časová dotace	5 – 6 vyuč. hodin
KK	K učení, k řešení problémů, komunikativní, personální a sociální, občanské		
Cíl	Propojení matematických problémů s reálným životem vedoucí k uvědomění si významu matematiky pro praktický život. Rozvoj řešitelských strategií.		
Propojení mat. problémů	Autorský pohádkový příběh o zemi Kurkudománii provázený postavou chlapce Matyho		
Pomůcky (Příloha P13)	Obrázky k příběhu, kartičky k motivační tajence, obrázky zvířat na špejlích, karty pro obchodníky s cenou jízdenek, pracovní listy (Přílohy P9, P15), karty s čísly na porovnávání		
Motivace	Matematická tajenka		

Putování do země Kurkudománie

To vám bylo zase jednou odpoledne. Maty přišel ze školy a nevěděl, co má dělat. Určitě to znáte, venku pršelo, v televizi nic nedávali a rodiče ještě nebyli doma. Mohl dělat třeba domácí úkoly, to je pravda. Ale komu by se chtělo? Matymu tedy ne! Chvíli se díval z okna a pak ho napadlo, že půjde prošmejdit staré krabice na půdu. Třeba tam najde nějaký poklad.

Půda byla plná prachu a pavučin. Dlouho tam nikdo nebyl. To Matymu ale nevadilo. Připadalo mu to tak dobrodružnější. Chvíli se prohraboval starými krámy, až zvednul hlavu a všiml si díry mezi střešními trámy. Něco v té díře bylo. Maty natáhl ruku a skrz starou pavučinu zašmátral v díře. Nevěřili byste, co tam našel.

Byla to kniha. Měla starou koženou vazbu. Maty z ní rukávem setřel prach. Zvláštní kameny různých tvarů a barev, které z vrchní strany vystupovaly, mu začaly do očí házet barevné odlesky. Ne že by Maty rád četl, to ne, ale kdybyste našli takovouto knihu, taky byste se do ní s chutí začetli tak, jako náš Maty.

Maty otevřel knihu a hned na první straně stálo: „Nyní se chystáš vydat do světa plného dobrodružství, které zažije jen málokdo. Aby ses dozvěděl, co za první stránkou ukrývám, musíš vyřešit následující hádanku:“

Matematický problém č. 1
Napiš číslo, které:

- *má dvě desítky a tři jednotky*
- *devět desítek a pět jednotek*
- *čtyři desítky a devět jednotek*
- *sedm desítek a sedm jednotek*
- *čtyři desítky a šest jednotek*

Seřaď čísla sestupně

Doplň nerovnosti

__ < __   __ > __   __ > __

Když Maty rozluštil první úkol, začal listovat knihou a prohlížet úžasné obrázky, jak to vypadá v Kurkudománii. Také si přečetl, že vše je tam trochu jiné než u nás. Kurkudi jsou podle knihy velice přátelští, avšak od nás lidí se trochu liší. Také tam mají neobvyklá zvířata, která jsou našim podobná. Co se však Matymu líbilo nejvíc, byly barevné kameny, úplně ty stejné, jako jsou na obalu knihy. Blyštily se všude na zemi, v kamení a ve skalách.

Matyho Kurkudománie stále více a více lákala. Chtěl by se tam podívat. A kniha, jako by znala jeho přání. Na konci ní našel pozvánku do země Kurkudů, Kurkudománie. Stálo tam, že s sebou má vzít i své kamarády a spolužáky ze školy. Maty neváhal ani chviličku. Hned druhý den o tom ještě před školou všem řekl a tak, jak to kniha radila, vydal se s kamarády za dobrodružstvím. Dohromady se na cestu vydalo 27 dětí.

Některé děti letěly letadlem, jiné pluly lodí. Daly si sraz přímo v Kurkudománii. Aby měl Maty o svých spolužácích přehled, spočítal si, kolik dětí letělo letadlem a kolik jich jelo lodí.

Matematický problém č. 2

Dohromady se na cestu vydalo 27 dětí. 7 z nich letělo letadlem. Kolik dětí plulo lodí?

Jen co všichni dorazili bezpečně do Kurkudománie, hned za vstupní branou na ně čekalo překvapení. Stál tu Kurkud Krudo s připravenými dopravními prostředky. Kurkudománie byla zajímavá tím, že zde nejezdila auta, ale Kurkudi se dopravovali na zvířatech. Měli tu *bloudy* (zvíře podobné velbloudovi), *šrosy* (chodící pták podobný pštrosovi) a *alvíky* (beznozí ptáci, kteří v zobáku nosí zavazadla).

Matematický problém č. 3

Krudo dětem půjčil 10 šrosů, 10 alvíků a ještě několik bloudů. Zvířata měla dohromady 30 hlav. Kolik bylo mezi nimi bloudů?

Budou dětem bloudi a šrosi stačit, když na bloudech mohou jezdit po dvojicích a na šrosech jednotlivě? (Připomeňme si, že je 27 dětí)

Děti se podělily o netradiční dopravní prostředky a všichni se s průvodcem Krudem vydali se na cestu, aby lépe poznali zemi Kurkudománii. Cesta byla dlouhá, ale všem rychle utíkala. Nemohli se vynadívat tou krajinou, co kolem viděli. Alvíci létali nad nimi s jejich zavazadly.

Až všichni došli k řece. Tady se zastavili a slezli ze zvířat. Alvíci jim dali zavazadla na zem a dále kroužili po obloze.

Přes řeku byl postaven prapodivný most, na který se muselo vylézt po žebříku a poté zase po žebříku slézt. Tady cesta pro šrosy a bloudy končí, neboť oni na most nevylezou.

Když se všichni dostali na most, vytáhli si žebřík nahoru a poté po něm slezli na druhém konci řeky. Dál pokračovali chvíli pěšky. Zem byla pokryta pískem a hlínou plnou kamení.

Často klopýtali a brzy je začaly bolet nohy. Kurkud Krudo je tedy zavedl k místu, kudy jezdí vlak. Jen si museli koupit od místních obchodníků jízdenky.

Matematický problém č. 4

Obchodník A by dětem prodal dětské jízdenky celkem za 70 Kč a dospělou jízdenku pro Kruda za 20 Kč, obchodník B dětské jízdenky celkem za 50 Kč a dospělou za 40 Kč, obchodník C dětské celkem za 60 Kč a dospělou za 20 Kč. U kterého obchodníka si děti s Krudem koupí jízdenky, aby co nejvíce ušetřili?

Konečně se všichni dostali do vlaku. Krudo zalezl do kabinky k řidiči a děti si posedaly na lavice.

Matematický problém č. 5
Zbude volné místo k sezení pro všechny děti, jestliže dětí bylo celkem 27 a ve vlaku bylo v prvním kupé 9 míst, ve druhém kupé 11 míst a ve třetím kupé stejně jako v prvním?
Sednou si všechny děti?

Jejich cesta vlakem končila pod kurkudskými horami, kterým zde říkali Klaménie. Zprostředka jedné hory se valil krásný vodopád. Voda zde zvonila, jak dopadala mezi kameny a odrážela se od těch krásných barevných blyštivých drahokamů. Tady jim Krudo dovolil, aby si každý vzal domů na památku jeden barevný blyštivý kamínek, aby na Kurkudománii nezapomněli.

Ještě vyšplhali na vrchol hory a odtamtud uviděli pět různých cest, kterými se mohou vydat domů. Vlaky sice jezdí všemi cestami, ale bylo již docela pozdě, proto se rozhodli vybrat cestu nejkratší. Než dojdou na rozcestí, mají čas přemýšlet a počítat, kterou cestu zvolí.

Matematický problém č. 6
Vyber z pěti cest tu nejkratší. Kolik měří kilometrů?

Protože to byly velmi chytré děti, našly tu nejkratší cestu a štrádovaly si to rovnou domů. Už byly docela unavené a oči sem jim zavíraly. Naposledy zamávaly Kurkudům, podaly si ruku s Krudem a zmizely. Ano, zmizely. A ani děti a ani Maty neví, jak se dostal domů.

Když se ráno probudil ve své posteli, chvíli přemýšlel, jestli to byl sen nebo skutečnost. Pak ale svůj pohled obrátil na noční stolek, ze kterého mu do očí házel prasátka malý blyštivý barevný kamínek.

Řešení matematických problémů s žáky třídy 3.A, Cestování

Motivace

Jako motivaci jsem využila početní kartičky s příklady, na jejichž druhé straně bylo písmeno. Vyzvaný žák vždy příklad vypočítal a v případě správného výsledku otočil kartičku, aby odhalil písmeno (obr. RE6, s. 100). Žáky velmi bavilo hádat, jak bude slovo pokračovat a doslova se „prali“ o to, kdo bude moci vypočítat a otočit další kartičku.

Když jsme odhalili celé slovo KURKUDOMÁNIE, ptala jsem se žáků, co to asi může být, co si pod názvem představí. Padaly různé odpovědi: město, cizí slovíčko, jméno, pohádková bytost a další. Já jsem žákům řekla, že se jedná o cizí zemi, která leží hodně, hodně daleko a žádný člověk se tam ještě nikdy nepodíval, tedy až na jednoho, kterým byl náš průvodce následujícím příběhem, školák Maty a jeho kamarádi. Tím jsem v žácích vzbudila velkou zvědavost a nemohla příběh dále odkládat.

Obr. RE6: Řešení příkladů v rámci úvodní motivace, Cestování

MP č. 1

Napiš číslo, které:

- *má dvě desítky a tři jednotky* ______
- *devět desítek a pět jednotek* ______
- *čtyři desítky a devět jednotek* ______
- *sedm desítek a sedm jednotek* ______
- *čtyři desítky a šest jednotek* ______

Seřaď čísla sestupně

Doplň nerovnosti

___ < ___ ___ > ___ ___ > ___

Charakteristika problému

První matematický problém je zaměřen na zopakování číselných řádů desítek a jednotek, dále na procvičení porovnávání čísel a jejich sestupné uspořádání.

Postup učitele

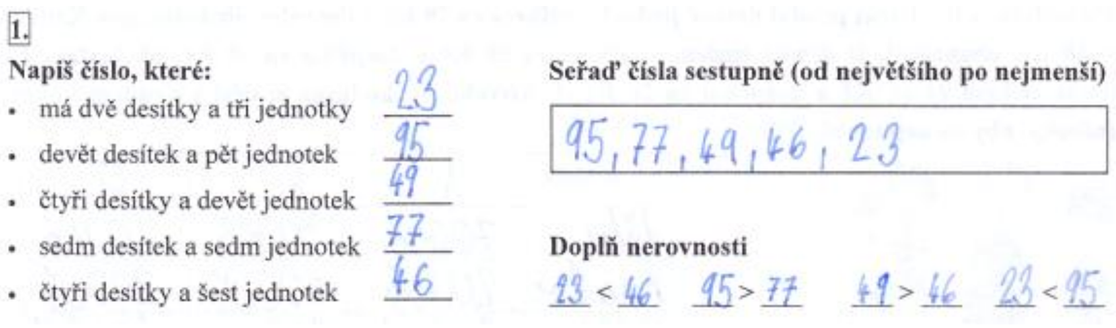
Nejprve jsem žákům vysvětlila problematiku řádů desítek a jednotek, protože nikdo z nich nedokázal najít číslo zadané tímto způsobem. Také jsme si s žáky připomněli sestupnost čísel a celý MP č. 1 řešili společně.

Činnost žáků

Žáci chodili řešit úlohu připravenou na tabuli, zároveň si doplňovali pracovní listy. Řazení a porovnávání čísel žáci realizovali pomocí číselných karet (23, 95, 49, 77, 46). 5 dobrovolníků se postavilo před tabuli a každý z nich obdržel jednu kartu s číslem. Ostatní žáci byli rádci, kteří říkali, na které místo se má dotyčný žák přesunout, aby byla čísla seřazena sestupně, od největšího po nejmenší. Úkolem všech žáků, tedy i dobrovolníků potom byla kontrola správnosti řešení a zapsání posloupnosti čísel do pracovního listu. V poslední části MP si mohli žáci zapisovat buď své příklady nerovností, nebo ty, které jsme postupně vypisovali na tabuli. Mezi žáky se vyskytly asi 3 případy, kdy nerovnost a < b si sami převedli na nerovnost b > a (na tabuli byl příklad 23 < 49, žáci si nerovnost zapsali 49 > 23).

Řešení

Viz ukázka řešení obr. UŘ8.


1.

Napiš číslo, které:

- má dvě desítky a tři jednotky 23
- devět desítek a pět jednotek 95
- čtyři desítky a devět jednotek 49
- sedm desítek a sedm jednotek 77
- čtyři desítky a šest jednotek 46

Seřaď čísla sestupně (od největšího po nejmenší)

95, 77, 49, 46, 23

Doplň nerovnosti

23 < 46 95 > 77 49 > 46 23 < 95

Obr. UŘ8: Ukázka řešení žáka MP č. 1, Cestování

Vyskytnuté problémy při řešení MP č. 1

Jediné problémy měli žáci se zapisováním čísel v první části úlohy, které jim činilo zpočátku poměrně velké potíže i přesto, že jsme úlohu řešili společně a princip zapisování zadaného čísla tímto způsobem si názorně vysvětlili na příkladě.

MP č. 2

Dohromady se na cestu vydalo 27 dětí. 7 z nich letělo letadlem. Kolik dětí plulo lodí?

Charakteristika problému

Problém vede k uvědomění si hledání počtu prvků jedné části množiny na základě známého celkového počtu prvků a prvků druhé části množiny.

Postup učitele

Po přečtení znění matematického problému jsem žákům položila otázku, jakou matematickou operaci budeme k výpočtu potřebovat a jak výběr dané operace zdůvodníme. Poté jsme zdramatizovali obměněnou úlohu, kterou vymyslel jeden žák. Názorným nalezením správného algoritmu řešení jsme se vrátili k naší původní úloze, kterou jsme již hravě vyřešili. Pro zjednodušení zápisu jsem žákům připravila do pracovních listů obrázky zastupující hlavní údaje ze zadání, ke kterým doplnili příslušné počty. Pro kontrolu jsme zápis včetně výpočtu a zkoušky provedli společně i na tabuli.

Činnost žáků

Řešení úlohy si nejdříve samostatně promysleli, následně zdramatizovali obměnu MP a nakonec sestavili na tabuli i pracovních listů zápis úlohy, výpočet, odpověď.

Řešení

1. *Dramatizace obměněného MP:* Po nápadu jednoho žáka situaci zdramatizovat jsem MP obměnila a pozvala 10 dobrovolníků k tabuli. Ti představovali skupinku všech dětí, které do Kurkudománie cestují. Z těchto dobrovolníků se měli 4 žáci oddělit (letět letadlem) a určit, kolik žáků popluje lodí.

   Výsledek určili výpočtem 10 – 4 = 6.
2. *Početní řešení:* Princip výpočtu žáci přejali z předchozí dramatizace a výpočtem 27 – 7 = 20 určili, že lodí popluje 20 dětí.

Vyskytnuté problémy při řešení MP č. 2

Vzhledem k počáteční dramatizaci a názornosti řešení nenastaly při řešení MP žádné obtíže.

MP č. 3

Krudo dětem půjčil 10 šrosů, 10 alvíků a ještě několik bloudů. Zvířata měla dohromady 30 hlav. Kolik bylo mezi nimi bloudů?

Budou dětem bloudi a šrosi stačit, když na bloudech mohou jezdit po dvojicích a na šrosech jednotlivě? (Připomeňme si, že je 27 dětí)

Charakteristika problému

MP je zadán tak, aby si žáci uvědomili vztah mezi počtem hlav zvířat a celkovým počtem zvířat, dále souvislost mezi počtem jednotlivých druhů zvířat a celkovým počtem zvířat. Jedná se o složenou slovní úlohu rozvíjející dovednost vyjádřit daný vztah početními operacemi sčítání a odčítání aplikovanými v 1 matematickém příkladu.

Postup učitele

S žáky jsem zahájila diskusi, aby si uvědomili, co ze zadání úlohy plyne, objevili známé a neznámé údaje a uvědomili si, že počet hlav udává počet zvířat. První část úlohy byla řešena dramatizací a poté početně, druhou část jsme řešili experimentálně.

Činnost žáků

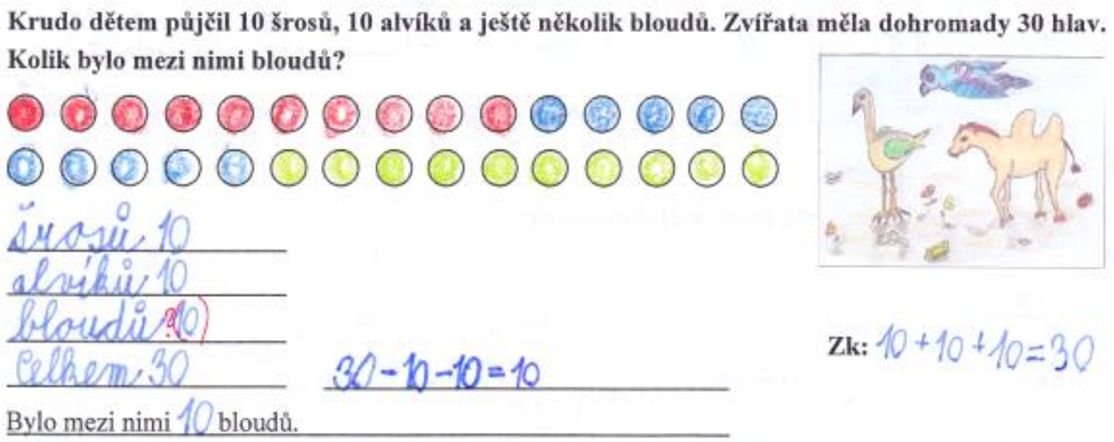
Žáci v diskusi vyjadřovali své názory na řešení, které vyvrcholily v následnou dramatizaci situace, aby řešení pochopili i slabší žáci a navíc došlo k rozvoji praktickému řešení problémů, které si žáci prožijí. Po dramatizaci samostatně navrhovali zápis slovní úlohy a způsob výpočtu, chodili jej zapisovat na tabuli a zároveň si doplňovali i zápis do pracovních listů. Doplňující úlohu řešili zpočátku samostatně, očekávalo se od nich nalezení systematického řešení, ať už početního či názorného.

Řešení – první část MP

1. *Dramatizace:* 10 žáků obdrželo obrázek šrosů a vytvořilo ve volném prostoru učebny skupinku zvířat, dalších 10 žáků obdrželo obrázek alvíků a vytvořilo druhou skupinku zvířat. Ze zadání plyne, že 30 hlav = 30 zvířat. Nyní tedy žáci pouze dopočítali počet bloudů, aby dostali celkem 30 zvířat.

Obr. RE7: Závěrečné foto z dramatizace MP č. 3, Cestování

2. *Názorné:* Viz ukázka žákovské práce obr. UŘ9.



Obr. UŘ9: Ukázka řešení žáka první části MP č. 3, Cestování

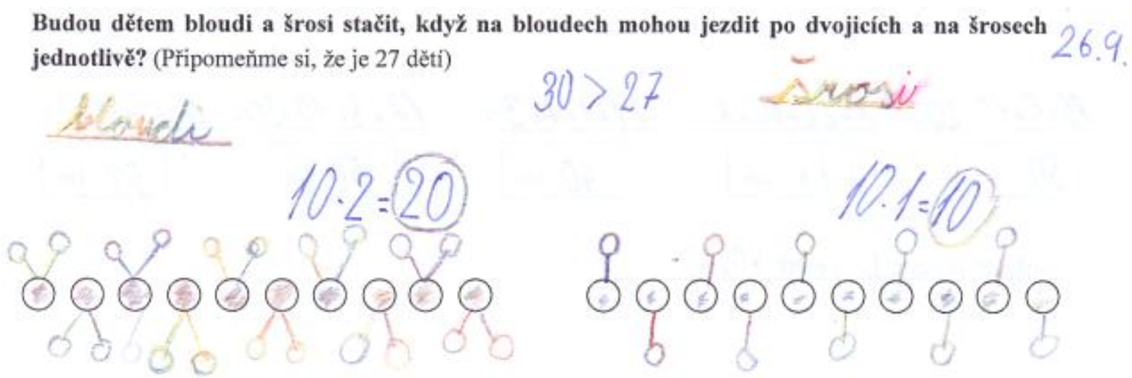
3. *Početní 1*: 30 – 10 – 10 = 10

   Početní 2: 30 – (10 + 10) = 10

   První početní řešení mezi žáky převládalo, proto jsme ho zapsali na tabuli jako vzorové řešení.

Řešení – druhá část MP

1. *Názorné:* Viz ukázka žákovské práce obr. UŘ10.
2. *Početní:* Původně jeden žák navrhnul řešení opakovaným sčítáním, které jsme společně převedli pro zjednodušení příkladu na násobení (10 . 2 = 20 a 10 . 1 = 10)



Obr. UŘ10: Ukázka řešení žáka druhé části MP č. 3, Cestování

Vyskytnuté problémy při řešení MP č. 3

První část MP byla pro žáky poměrně dobře pochopitelná a řešení jim nečinilo větší obtíže. Při řešení doplňující otázky, zda budou zvířata dětem stačit, žáci zpočátku nevěděli, jak se MP chopit a jaký postup při hledání řešení zvolit, pomohla jsem jim tedy otázkami, kterými jsem je navedla na správný postup.

MP č. 4

Obchodník A by dětem prodal dětské jízdenky celkem za 70 Kč a dospělou jízdenku pro Kruda za 20 Kč, obchodník B dětské jízdenky celkem za 50 Kč a dospělou za 40 Kč, obchodník C dětské celkem za 60 Kč a dospělou za 20 Kč. U kterého obchodníka si děti s Krudem koupí jízdenky, aby co nejvíce ušetřili?

Charakteristika problému

MP rozvíjí dovednost porovnávání součtů dvou čísel, vyžaduje doplnění údajů do tabulky včetně navržení záhlaví, čímž podporuje rozvoj logického myšlení a strategického řešení problému.

Postup učitele

Žákům jsem zadání pozorně přečetla, přičemž žáci se měli soustředit na obsažené údaje a situaci si představovat. Po prvním čtení se začalo hlásit již hodně žáků, že vědí výsledek. Jelikož jsem v tuto chvíli zatím nechtěla prozradit správné řešení, žáky jsem obešla, aby mi pouze výsledek pošeptali do ucha, přičemž jsem jim neodkývala ani správný ani špatný výsledek. Následně jsme situaci zdramatizovali a společně zapsali řešení do tabulky.

Činnost žáků

Po dramatizaci žáci samostatně hledali možné způsoby, jak vyplnit záhlaví tabulky pro početní řešení. Ve třídě se objevily obě možnosti, kdy do záhlaví dali do sloupce druh jízdenky, do řádku obchodníka a naopak.

Řešení

1. *Dramatizace:* V průběhu druhého čtení úlohy vyzvaní žáci chodili před tabuli vzít si příslušnou kartu s typem jízdenky a její cenou, viz obr. RE8. Ostatní žáci určovali celkovou cenu jízdenky daného obchodníka a porovnávali konečné ceny obchodníků A, B, C.

Obr. RE8: Dramatizace prodeje jízdenek, Cestování

2. *Početní:* Ceny a druh jízdenky byly zaneseny do tabulky, přičemž výpočet celkové ceny jízdenek byl pamětný. Ukázka řešení na obr. UŘ11, s. 107.

obchodník	A	B	C
DĚTI	70 KČ	50 KČ	60 KČ
KRUDO	20 KČ	40 KČ	20 KČ
CELKEM	90 KČ	90 KČ	80 KČ

Obr. UŘ11: Ukázka řešení žáka MP č. 4, Cestování

Vyskytnuté problémy při řešení MP č. 4

K mému překvapení více než polovina žáků určila správný výsledek pamětně již při prvním čtení zadání, ač se to od nich neočekávalo. Úspěšnost řešení této úlohy byla vysoká a do aktivního řešení se zapojilo velké procento žáků.

MP č. 5

Zbude volné místo k sezení pro všechny děti, jestliže dětí bylo celkem 27 a ve vlaku bylo v prvním kupé 9 míst, ve druhém kupé 11 míst a ve třetím kupé stejně jako v prvním? Sednou si všechny děti?

Charakteristika problému

MP vede k řešení porovnáním hodnoty součtu volných míst s celkovým počtem cestujících dětí. Žáci si musí uvědomit, že budou sčítat počet volných míst v jednotlivých kupé s tím, že nesmí zapomenout na třetí kupé, ve kterém bylo stejně volných míst jako v prvním. V tom by mohla být možná úskalí úlohy.

Postup učitele

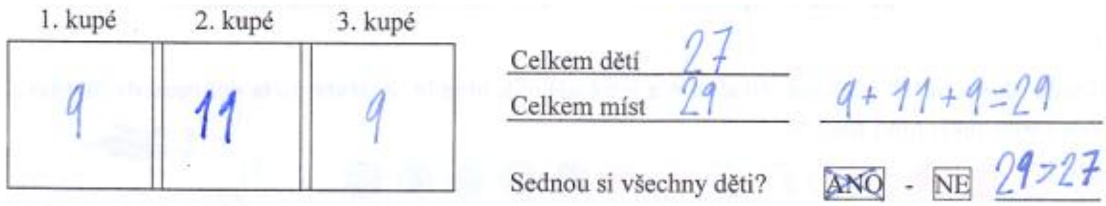
Před řešením úlohy jsme s žáky debatovali o tom, jak to vypadá ve vlaku, co je pro kupé charakteristické apod. Poté jsem se zeptala žáků na odhad, zda si myslí, že se ve vlaku posadí všechny děti. 14 žáků odhadovalo, že bude míst málo a všechny děti si nesednou, 9 žáků odhadlo opačný výsledek, tedy správný. Při řešení úlohy jsem se ptala žáků, jak budeme postupovat, jak využijeme připravený prostor pod zadáním úlohy atd. Po nalezení počtu volných míst následovala opět otázka, zda si sednou všechny děti a proč. Až na 3 výjimky žáci řekli, že si děti sednou a odůvodnili tak, že je více míst než dětí.

Činnost žáků

Žáci samostatně navrhovali řešení úlohy, začala se zde již projevovat určitá systematizace v zápisu, začínali si pomalu zvykat na zapisování potřebných údajů, aby byla úloha přehledná. Žáci pracovali převážně sami.

Řešení

1. *Početní:* Viz obr. UŘ12.



Obr. UŘ12: Ukázka řešení žáka MP č. 5, Cestování

Vyskytnuté problémy při řešení MP č. 5

Nezaznamenala jsem žádné obtíže v průběhu řešení MP.

MP č. 6

Vyber z pěti cest tu nejkratší. Kolik měří kilometrů?

Charakteristika problému

Poslední MP byl zaměřen na procvičení operace sčítání, resp. součet čtyř sčítanců s pamětným uchováním mezivýsledku. Forma zadání MP rovněž umožňuje žákům odhad na základě vizuálního vnímání délky trasy (cesty vyobrazeny v měřítku 1:100 000).

Postup učitele

Žáky jsem nejdříve vyzvala k odhadu nejdelší a nejkratší cesty podle obrázku, odhady jsme si poznamenali a v závěru porovnali s řešením.

Činnost žáků

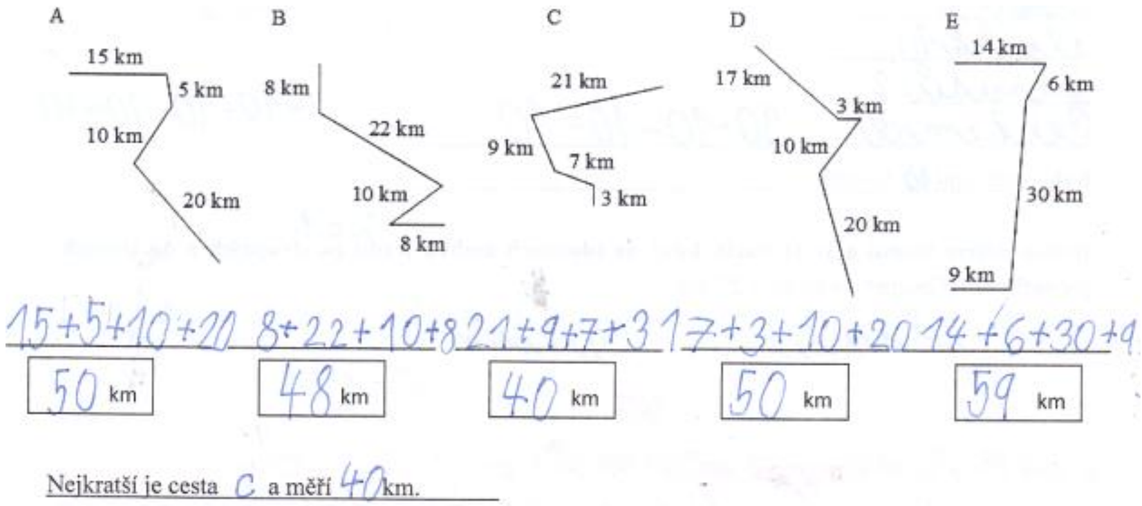
Po odhadu a vysvětlení postupu řešení pracovali žáci samostatně.

Řešení

1. *Odhad:* K odhadu byli žáci vyzváni před samotným početním řešením. Jako nejkratší cestu zvolilo 16 žáků cestu C, která opravdu byla nejkratší (40 km), 7 žáků zvolilo cestu B, jež byla o 8 km delší než cesta C. Jako nejdelší cestu určilo

11 žáků cestu D, která byla o 9 km kratší než nejdelší cesta E, jež za nejdelší určilo 12 žáků.

2. *Početní:* Viz obr. UŘ13.



Obr. UŘ13: Ukázka řešení žáka MP č. 6, Cestování

Vyskytnuté problémy při řešení MP č. 6

Při řešení této úlohy jsem nezaznamenala větší problémy, jednalo se jen o špatné výsledky způsobené početní chybou.

4.2.4 Nakupování

Tab. RE4: Souhrnné údaje k motivujícímu prostředí Nakupování

Téma	Operace s přirozenými čísly		
Učivo	Sčítání a odčítání do 100 bez přechodu i s přechodem přes základ 10		
Třída	3.	Doporučená třída	Konec 2. / začátek 3.
Časová dotace	90 min	Doporučená časová dotace	90 min
KK	K učení, k řešení problémů, komunikativní, personální a sociální, občanské		
Cíl	Propojení matematických problémů s reálným životem vedoucí k uvědomění si významu matematiky pro praktický život. Rozvoj řešitelských strategií.		
Propojení mat. problémů	Praktické nakupování a prodávání výrobků, propojení matematických problémů na základě aktuálně vzniklé situace		
Pomůcky (Příloha P13)	Obálky s penězi, samolepky (cenovky), obaly od potravin do 20 Kč, barevné špejle pro rozřazení do dvojic, pracovní listy (Přílohy P10, P15)		
Motivace	Seznámení s cílem hodiny, vzájemná výměna zkušeností s nakupováním a manipulací s penězi		

Realizace motivujícího prostředí s žáky třídy 3.A, Nakupování

Motivace

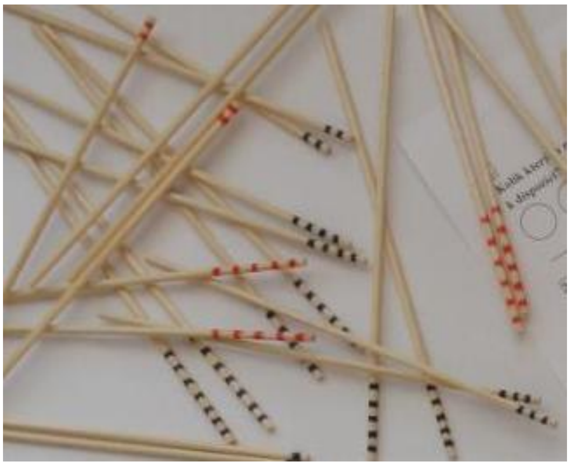
Žáci byli týden před realizací projektu požádáni o shromažďování obalů od potravin a motivací pro ně byla už jen samotná zvědavost, k čemu budeme v den projektu přinesené obaly potřebovat, co s nimi budeme dělat. Rovněž žáky zaskočilo po příchodu do učebny jiné uspořádání lavic umožňující bezproblémovou realizaci průběhu projektu.

Na začátku projektu jsme se seznámili s průběhem a způsobem jeho realizace a vyměňovali si zkušenosti získané při nakupování nejrůznějších produktů. Dva žáci se podělili se zkušeností, že se jim přihodilo, že jim paní prodavačka nevrátila tolik, kolik by měla. Této diskusi jsme věnovali cca 5 minut.

Průběh projektu

Projekt probíhal tak, že v první hodině měla jedna skupina žáků roli prodavačů, druhá skupina roli zákazníků. V druhé části si obě skupiny role vyměnili. Pracovní listy jsou vyhotoveny ve dvojí verzi, která respektuje uzpůsobení obsažených matematických problémů oběma rolím, zákazníkům a prodavačům. Žáci spolupracovali ve dvojicích, příp. trojicích s tím, že každý žák vyplňoval svůj pracovní list.

Pro rozdělení žáků do skupin a dvojic jsem použila špejle s různým počtem pruhů, navíc barevně odlišených (obr. POM4). Poté, co si každý vylosoval jednu špejli, se žáci podle barev rozdělili do dvou skupin a v každé skupině měli za úkol najít si spolužáka, který měl špejli se stejným počtem pruhů. Tím jsem zajistila náhodné rozdělení žáků do dvojic. V případě lichého počtu žáků jsem nechala žáky pracovat v trojici.



Obr. POM4: Pomůcka pro rozdělení žáků do rolí prodavačů a zákazníků

Před zahájením nakupování a prodávání si každá dvojice nalepila na své zboží cenovky a připravila ho k pozdějšímu prodeji (obr. RE9). Rovněž si žáci museli přepočítat peníze v obdržených obálkách a potřebné údaje si poznamenat do pracovních listů. Zákazníkům obálka sloužila jako peněženka, prodavači si peníze mohli vyrovnat na lavici, aby mohli přehledně vracet mince zákazníkům v případě potřeby.

Obr. RE9: Příprava zboží k prodeji, Nakupování

Také bylo zapotřebí vysvětlit, jak budou při nakupování a prodávání postupovat, co se od nich očekává atd. Rovněž jsme si s žáky objasnili pojmy mince, hodnota mince, utržit, utratit, aby při vyplňování pracovních listů nedocházelo k chybám a nepřesnostem způsobeným neznalostí zmíněných pojmů.

Pozn.: Prodavači měli k dispozici mince vyrobené z papíru, nakupující plastové mince (žetonky z dětských her).

Vlastní průběh nakupování a prodávání probíhal tak, že každá dvojice, resp. trojice zákazníků si vybrala jeden obchod (dvojici, resp. trojici prodavačů), kam chodila nakupovat po celou dobu své role zákazníků. Do pracovních listů si obě skupiny zaznamenávaly vše potřebné k prodeji nebo nákupu, včetně hodnot mincí, které obdrželi, utratili, vrátili atd.

Žáci pracovali samostatně téměř bez jakékoli mojí pomoci. Já jsem byla v průběhu nakupování v roli pozorovatele, který dohlížel na průběh a sbíral informace pro budoucí zpětnou vazbu. V případě nesnází se žáci samozřejmě mohli kdykoli zeptat na vše potřebné.

Po ukončení první části projektu a vyplnění první části pracovních listů žáci vrátili počet mincí v peněženkách a pokladnách do výchozího stavu (díky dvěma druhům mincí), aby podmínky pro obě skupiny zůstaly zachovány stejné. Druhá část projektu probíhala obdobně jako první. Projekt byl pojat tak, aby co nejvíce reflektoval reálné situace.

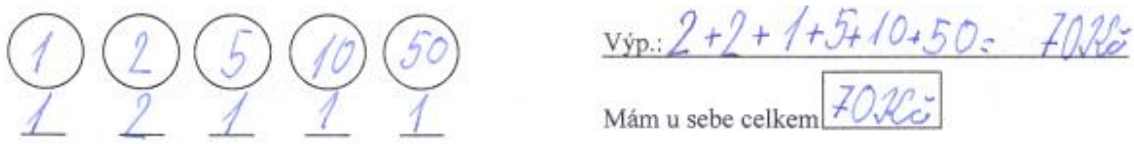
Řešení matematických problémů žáky třídy 3.A, Nakupování

MP č. 1

Zákazníci

Kolik kterých mincí máš na nákup k dispozici? Kolik máš u sebe peněz celkem?

Žáci znázornili druhy mincí, které měli k dispozici na nákup a zaznamenali si počet mincí daných hodnot. Rovněž určili celkovou částku peněz obdržených na nákup, přičemž způsob výpočtu byl ponechán na jejich tvůrčích schopnostech. Ukázka řešení viz obr. UŘ14.

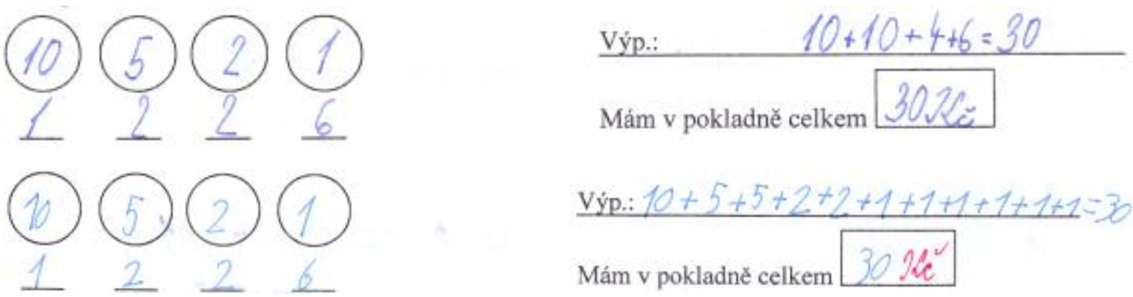


Obr. UŘ14: Ukázka řešení žáka MP č. 1, Nakupování/zákazník

Prodavači

Kolik kterých mincí máš v pokladně k dispozici? Kolik máš peněz v pokladně celkem?

Obdobným způsobem si zaznamenali druhy a počet mincí v pokladně žáci druhé skupiny a vypočítali celkovou částku v pokladně. Různé druhy zápisů výpočtu jsou vidět na obr. UŘ15.



Obr. UŘ15: Ukázky řešení žáků řešení MP č. 1, Nakupování/prodavači

Vyskytnuté problémy při řešení MP č. 1

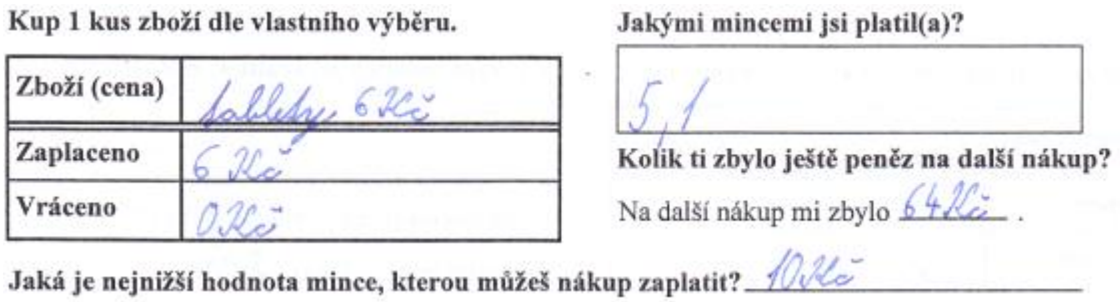
Při vyplňování prvního matematického problému v pracovních listech jsem se setkávala nejvíce s obtížemi se zápisem výpočtu. Žáci si správně vypočítali částku peněz v peněženkách, ale nebyli si jisti, jakým způsobem zapsat početní příklad.

MP č. 2

Zákazníci

Kup 1 kus zboží dle vlastního výběru. Jakými mincemi jsi platil(a)? Kolik ti zbylo ještě peněz na další nákup? Jaká je nejnižší hodnota mince, kterou můžeš nákup zaplatit?

Zde byli žáci vyzváni ke koupi jednoho kusu libovolného zboží, kdy si měli do tabulky zaznamenat kupované zboží a jeho cenu, dále částku, kterou platili, vrácenou částku, pokud platili mincí ve vyšší hodnotě, než byla hodnota zboží. V druhé části problému měli žáci vyobrazit mince, kterými platili, a vypočítat, kolik peněz jim zbylo v peněžence na další nákup (viz obr. UŘ16).


Kup 1 kus zboží dle vlastního výběru.

Zboží (cena)	tablety 6 Kč
Zaplaceno	6 Kč
Vráceno	0 Kč

Jakými mincemi jsi platil(a)?

5, 1

Kolik ti zbylo ještě peněz na další nákup?

Na další nákup mi zbylo 64 Kč .

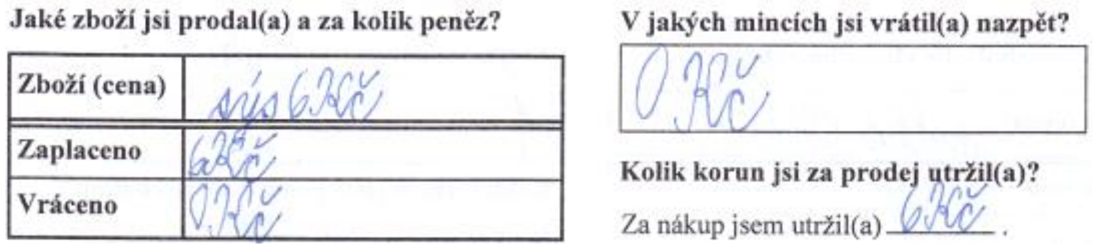
Jaká je nejnižší hodnota mince, kterou můžeš nákup zaplatit? 10 Kč

Obr. UŘ16: Ukázka řešení žáka MP č. 2, Nakupování/zákazník

Prodavači

Jaké zboží jsi prodal(a) a za kolik peněz? V jakých mincích jsi vrátil(a) nazpět? Kolik korun jsi za prodej utržil(a)?

Prodavači si naopak do tabulek poznamenali, jaké zboží a v jaké cenové hodnotě zboží prodali, kolik peněz jim bylo zaplaceno a kolik peněz vrátili nazpět. Druhá část problému vyžadovala vyobrazení mincí, ve kterých vraceli zákazníkům nazpět a také uvedení utržené částky z prvního prodeje (viz obr. UŘ17, s. 114).


Jaké zboží jsi prodal(a) a za kolik peněz?

Zboží (cena)	sýr 6 Kč
Zaplaceno	6 Kč
Vráceno	0 Kč

V jakých mincích jsi vrátil(a) nazpět?

0 Kč

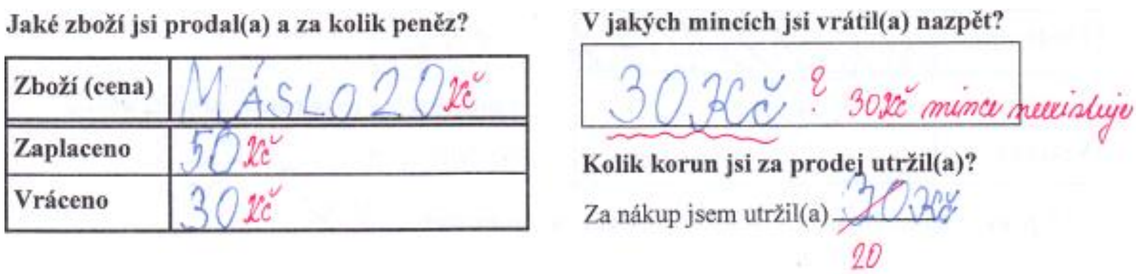
Kolik korun jsi za prodej utržil(a)?

Za nákup jsem utržil(a) 6 Kč.

Obr. UŘ17: Ukázka řešení žáka MP č. 2, Nakupování/prodavač

Vyskytnuté problémy při řešení MP č. 2

Žáci nejvíce chybovali ve vyobrazení mincí, kterými platili zboží, či mincí, které vraceli nazpět. Nejčastější chybou bylo vyobrazení hodnoty mince, která neexistuje a také pletení pojmů „utržit“ a „utratit“ (viz obr. UŘ18).


Jaké zboží jsi prodal(a) a za kolik peněz?

Zboží (cena)	MÁSLO 20 Kč
Zaplaceno	50 Kč
Vráceno	30 Kč

V jakých mincích jsi vrátil(a) nazpět?

30 Kč ? 30 Kč mince neexistuje

Kolik korun jsi za prodej utržil(a)?

Za nákup jsem utržil(a) ~~30 Kč~~ 20

Obr. UŘ18: Ukázka nejčastějších chyb žáků řešení MP č. 2, Nakupování

Dále si u tohoto MP žáci často nevěděli rady s doplňující otázkou, jaká je nejmenší hodnota mince, kterou můžou nákup zaplatit. Pojem hodnota mince jsme si tedy znovu vysvětlili a uvedli další příklady.

MP č. 3

Zákazníci

Co si ještě v obchodě koupíš a kolik za nákup zaplatíš peněz? Jakými mincemi jsi platil(a) tentokrát? V jakých mincích ti v obchodě vrátili?

Jedná se o obdobu předchozího matematického problému s tím rozdílem, že žáci kupovali dva výrobky najednou. Opět si měli poznamenat, o jaké zboží a v jaké hodnotě se jednalo, kolik zaplatili, kolik peněz jim bylo vráceno, jakými mincemi platili a jaké mince jim byly vráceny.

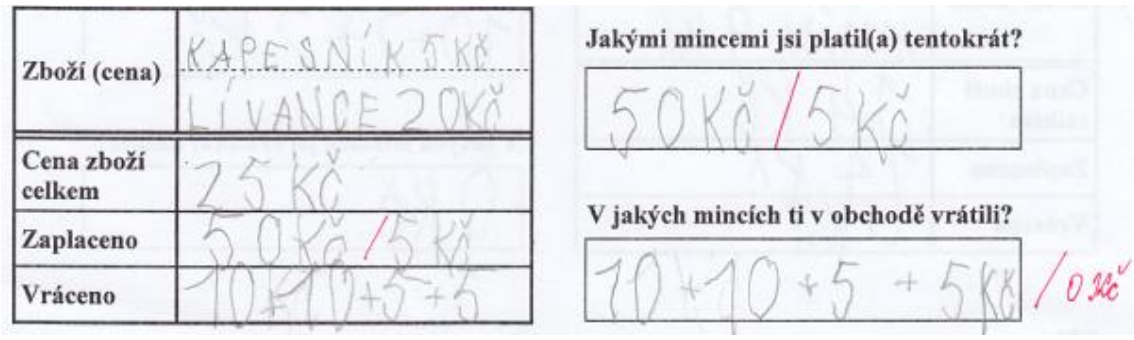
Prodavači

Jaké zboží jsi ještě prodal(a)? Kolik jsi utržil(a) peněz tentokrát? V jakých mincích ti bylo za placeno? V jakých mincích jsi vrátil(a) nazpět?

Prodavači si stejně jako zákazníci poznamenali všechny požadované údaje týkající se prodeje dvou kusů zboží (zboží a jeho cena, zaplacená částka, vrácená částka, obdržené mince, vrácené mince).

Vyskytnuté problémy při řešení MP č. 3

U této úlohy jsem se setkala s pár případy, kdy žáci kupovali dva druhy zboží na dvakrát (viz obr. UŘ19), dále se objevovaly problémy podobné jako v MP č. 2



Obr. UŘ19: Ukázka chyby žáků při placení dvou kusů zboží, Nakupování

MP č. 4

Zákazníci

Kolik peněz ti ještě zůstalo v peněžence?

Skupina zákazníků měla za úkol určit zbylou částku v peněžence. Žáci mohli na zbylou částku přijít dvěma způsoby, buď si spočítat částku zbylých mincí v peněžence, nebo výpočtem, tedy odečtením celkové ceny koupeného zboží od původních 70 Kč obdržených na nákup. Řešení výpočtem se dle předpokladu mezi žáky vyskytovalo jen ojediněle.

Prodavači

Kolik peněz máš nyní v pokladně?

Prodavači si měli spočítat, kolik peněz měli po realizaci prodeje v pokladně. Opět se jim nabízely dvě možnosti. První z nich bylo určení částky, která jim prodejem zboží přibyla do pokladny (díky rozeznání mincí papírových a plastových) a přičtením této částky k výchozím 30 Kč. Druhá možnost spočívala ve spočítání celkové částky v pokladně (obou druhů mincí).

MP č. 5

Zákazníci

Kolik peněz jsi dneska celkem utratil(a)?

Úkolem žáků bylo určit celkovou částku, kterou dneska za koupi všech potravin utratili. Zde se daly opět propojit dvě možnosti, a to sečíst cenu všech 3 kusů koupeného zboží, nebo odečíst zbytek peněz v peněžence od původních 70 Kč. První možnost mezi žáky převládala, druhý způsob mohli žáci využít např. pro kontrolu.

Prodavači

Kolik peněz jsi dneska celkem utržil(a)?

Úkol druhé skupiny spočíval v určení částky, kterou za dnešní prodeje utržili. Tím se myslí, kolik peněz jim během prodeje přibylo do pokladny. Zde se nabízí obdobný princip řešení jako v úloze 4, tedy spočítáním částky plastových mincí, kterými zákazníci platili nebo určením celkové částky v pokladě a odečtením počátečních 30 Kč.

Vyskytnuté problémy při řešení MP č. 4, MP č. 5

Úkoly 4 a 5 spolu značně souvisí, neboť umožňují různá řešení. V těchto dvou úlohách žáci hodně chybovali, v případě uvedení celkové utracené částky za koupi všeho zboží často nebrali v potaz utracenou částku při prvním nákupu. Stejně tak skupina prodavačů počítala utrženou částku pouze z druhého prodeje a tržbu z prvního prodeje přehlédla. Správná řešení obou dvou úloh jsem v první části projektu zaznamenala pouze u 5 žáků, jedno správné řešení u 13 žáků, v druhé části projektu obě úlohy správně vyřešilo 7 žáků, jednu z úloh 12 žáků.

MP č. 6

Zákazníci

Co si ještě můžeš za zbylé peníze koupit?

Zákazníci mohli pracovat ještě na doplňujícím úkolu – zapsat do tabulky potraviny, které by si ještě mohli za zbylé peníze koupit (součástí zápisu bylo i uvedení ceny potraviny). Tento úkol však byl pro žáky poměrně obtížný a cca polovině žáků na něj nezbyl čas. Všichni žáci, kteří úkol stihli vypracovat, ho vyřešili správně (ukázka viz obr. UŘ20, s. 117).

Co si ještě můžeš za zbylé peníze koupit?

zboží	cena
sir	15 Kč
bebe	20 Kč
léky	18 Kč
obal	3 Kč

Obr. UŘ20: Ukázka řešení žáka MP č. 6, Nakupování/zákazník

Závěr z realizace projektu

Nakupování a prodávání bylo náročné v tom, že v případě, když žáci objevili nesrovnalosti mezi jednotlivými úlohami a početními neshodami, velmi těžko zpětně dohledávali, kde udělali chybu. Přitom při závěrečné zpětné vazbě a diskusi nad řešením jednotlivých úloh si žáci bystře všímali souvislostí mezi utracenou a zbývající částkou, mezi utrženou částkou a penězi v pokladně.

Ve výsledku si myslím, že tento projekt dopadl velmi dobře z hlediska schopností žáků řešit požadované matematické problémy. Úspěšnost při vyplňování pracovních listů jsem čekala vyšší, nicméně vezmu-li v úvahu hledisko míry samostatnosti žáků při plnění úkolů, musím říci, že průběh projektu předčil mé očekávání. Žáci mezi sebou spolupracovali, nedocházelo k žádným neshodám v důsledku špatné komunikace mezi jednotlivci, žáci téměř nevyžadovali pomoc z mé strany. Všechny problémy se nažili řešit samostatně, zodpovědně, aktivně se zapojili všichni žáci, k plnění úkolů z pracovního listu přistupovali pozitivně a celková pracovní atmosféra ve třídě byla velmi příznivá. Celý dvouhodinový projekt probíhal bez problémů.
(Pozorování práce žáků během realizace projektu Nakupování **podpořilo předpoklady P2 a P3)**

Souhrnná reflexe z realizace výuky pomocí motivujícího prostředí

Výuka pomocí motivujícího prostředí pro žáky představovala odlišnou formu výuky, než na kterou byli doposud zvyklí, což se projevilo prvotní nejistotou vyjadřovat své názory, experimentovat při řešení úloh a vnášet různé náměty na možná řešení matematických problémů do diskuse. Od začátku jsem se snažila vést žáky k myšlence, že není důležité nalézt správné řešení hned na první pokus, ale že se velmi oceňuje snaha hledat řešení a nevzdávat se při prvotním neúspěchu.

Zpočátku žáci měli snahu matematické problémy řešit nesystematicky, aniž by si uvědomili, čeho chtějí dosáhnout. To se např. projevilo nahodilou manipulací s kartičkami, nepromyšlenou konstrukcí matematických příkladů, u kterých žáci nebyli zvyklí ověřit si správnost nalezeného řešení. Jistý návyk na výuku pomocí motivujícího prostředí se ukázal až na konci druhého motivujícího prostředí Farma, kdy žáci začali vyžadovat prostor pro vyjádření svých názorů a náhledů na danou problematiku. Také se postupem času přestávali bát chyby a do aktivního řešení matematických problémů se začalo zapojovat více žáků.

Nejvíce žáky bavila dramatizace matematických situací, do které se mohli zapojit všichni žáci bez ohledu na matematické vědomosti a dovednosti. Metoda dramatizace byla vedle metody grafického znázornění (i v rámci experimentálního řešení) nejúčinnější metodou řešení obsažených matematických problémů.

Co se týče samotné realizace motivujícího prostředí, příště bych rozhodně výuku rozložila do více vyučovacích hodin, protože mnohdy nebyl dostatek času na věnování pozornosti hledání více možných řešení u matematických problémů, které další řešení nabízely. Nedostatek času mohl být občas způsoben mým přehnaným očekáváním a špatným odhadem úrovně matematických dovedností žáků (jednalo se především o matematické problémy č. 3 a č. 5 v motivujícím prostředí Zahrada, matematický problém č. 5 v prostředí Farma, doplňující otázka k matematickému problému č. 3 v prostředí Cestování). Realizace motivujícího prostředí v průběhu tří vyučovacích hodin vycházela z poskytnutého času paní učitelkou a i přes občasný nedostatek času patří paní učitelce velké poděkování, že mi vyšla vstříc a umožnila soubor úloh realizovat tímto způsobem.

4.3 Vyhodnocení výsledků

Tato kapitola přináší vyhodnocení úspěšnosti motivujících prostředí realizovaných ve třídě 3.A ve vztahu k potvrzení či vyvrácení předpokladů stanovených v kapitole 4.

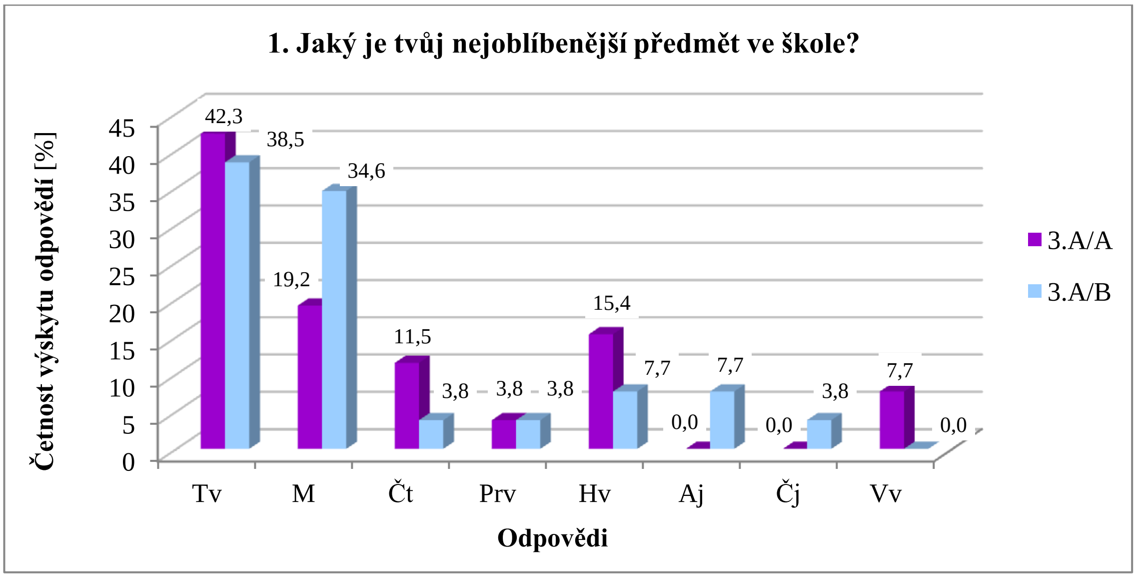
4.3.1 Vyhodnocení vstupních a kontrolních dotazníků

Data byla vyhodnocena vždy z 26 vyplněných vstupních a kontrolních dotazníků ve třídě 3.A a 25 dotazníků ve třídě 3.B. Výsledky jsou zaznamenány pro přehlednost do tabulek a grafů. Data získaná ve třídě 3.A před realizací motivujícího prostředí jsou označena 3.A/A, kontrolní data 3.A/B. Ve stejném principu jsou označena i získaná data z třídy 3.B, tedy vstupní 3.B/A, kontrolní 3.B/B.

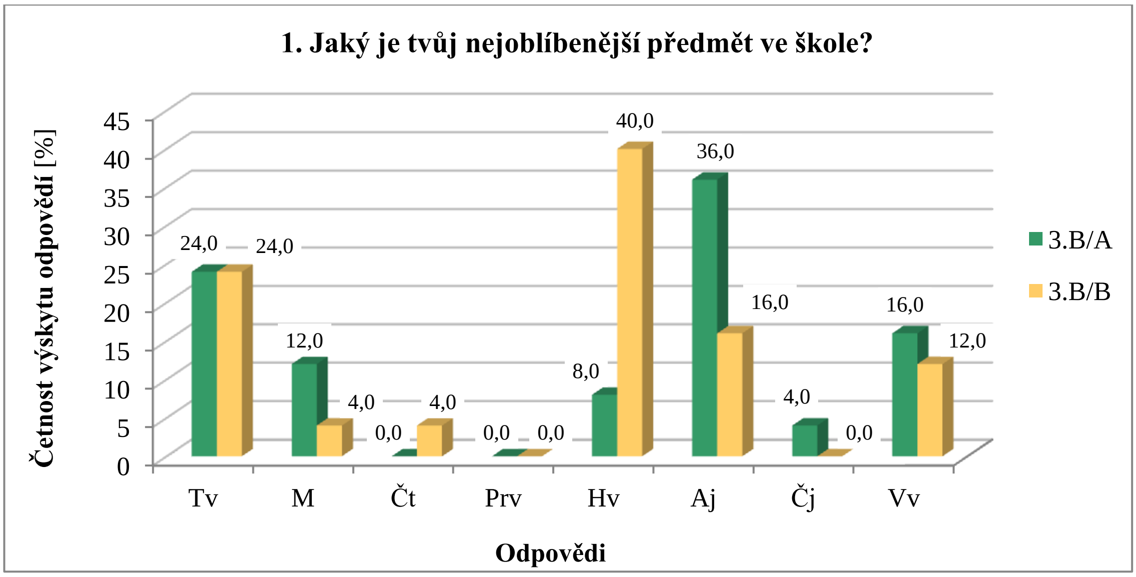
Vyhodnocení dotazníků je jednak zaznamenáno v absolutních hodnotách vyjadřujících počet jednotlivých odpovědí, jednak v procentuálním vyjádření daného počtu jednotlivých odpovědí (tzv. četnost výskytu odpovědí), aby bylo možné pro neshodný počet dotazníků porovnat hodnoty mezi oběma třídami. Do grafů jsou zaneseny procentuální hodnoty z důvodu přehledného porovnání dat získaných v obou výzkumných skupinách (3.A a 3.B).

Tab. DOT1: Počet, resp. četnost výskytu jednotlivých odpovědí – otázka č. 1

Třída/varianta dotazníku	**1. Jaký je tvůj nejoblíbenější předmět ve škole?**							
	Tv	**M**	**Čt**	**Prv**	**Hv**	**Aj**	**Čj**	**Vv**
3.A/A	11	5	3	1	4	0	0	2
	42,3 %	19,2 %	11,5 %	3,8 %	15,4 %	0,0 %	0,0 %	7,7 %
3.A/B	10	9	1	1	2	2	1	0
	38,5 %	34,6 %	3,8 %	3,8 %	7,7 %	7,7 %	3,8 %	0,0 %
3.B/A	6	3	0	0	2	9	1	4
	24,0 %	12,0 %	0,0 %	0,0 %	8,0 %	36,0 %	4,0 %	16,0 %
3.B/B	6	1	1	0	10	4	0	3
	24,0 %	4,0 %	4,0 %	0,0 %	40,0 %	16,0 %	0,0 %	12,0 %



Graf DOT1: Četnost výskytu odpovědí žáků 3.A – otázka č. 1



Graf DOT2: Četnost výskytu odpovědí žáků 3.B – otázka č. 1

Ze získaných výsledků plyne, že před realizací motivujícího prostředí obsadila ve třídě 3.A v oblíbenosti předmětů první místo tělesná výchova, kterou zvolilo 42,3 % žáků (11 žáků), druhé místo získala matematika s četností volby 19,2 % (5 žáků). V paralelní třídě 3.B se v oblíbenosti předmětů umístil na prvním místě anglický jazyk, který zvolilo 36 % žáků (9 žáků) a druhé místo obdržela tělesná výchova s četností volby 24 % (6 žáků). Matematika byla zvolena 12 % žáky a v tuto chvíli zaujímala čtvrtou pozici.

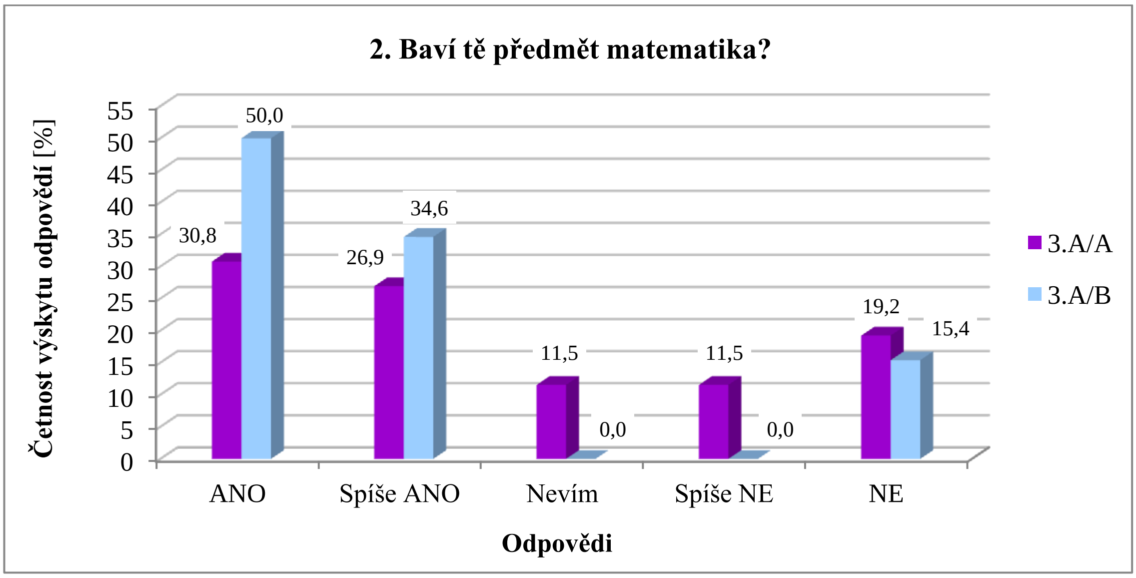
Po realizaci výuky pomocí motivujícího prostředí ve třídě 3.A obsadila tělesná výchova a matematika stejná místa v oblíbenosti předmětů jako v dotazníku vstupním, ale matematiku za nejoblíbenější předmět zvolilo 34,6 % žáků místo původních 19,2 %, což činí rozdíl 4 odpovědí. Zároveň u matematiky vidíme největší rozdíl v posunu směrem k oblíbenosti předmětu. Naopak ve třídě 3.B se po měsíčním odstupu matematika ze čtvrtého místa dostala na páté místo, kde pokles volby za nejoblíbenější předmět spadl z 12 % (3 žáci) na pouhá 4 % (1 žák). Nejoblíbenějším předmětem se zde stala hudební výchova, kterou volilo 40 % žáků (10 žáků).

Shrnutí

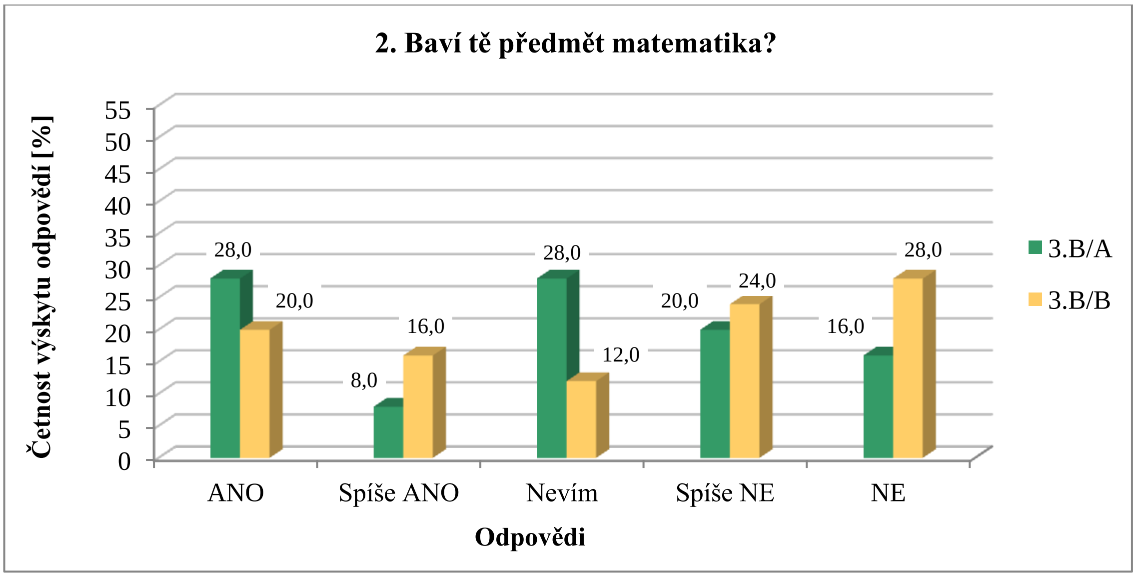
Vyhodnocením odpovědí na otázku č. 1 se ukázalo, že matematika se stala po realizaci motivujícího prostředí nejoblíbenějším předmětem u více žáků. Toto může mít kladný vliv na pracovní atmosféru ve třídě a celkový přístup žáka k aktivnímu učení. (Nepřímo **podporuje předpoklad P2**)

Tab. DOT2: Počet, resp. četnost výskytu jednotlivých odpovědí – otázka č. 2

Třída/varianta dotazníku	**2. Baví tě předmět matematika?**				
	ANO	**Spíše ANO**	**Nevím**	**Spíše NE**	**NE**
3.A/A	8	7	3	3	5
	30,8 %	26,9 %	11,5 %	11,5 %	19,2 %
3.A/B	13	9	0	0	4
	50,0 %	34,6 %	0,0 %	0,0 %	15,4 %
3.B/A	7	2	7	5	4
	28,0 %	8,0 %	28,0 %	20,0 %	16,0 %
3.B/B	5	4	3	6	7
	20,0 %	16,0 %	12,0 %	24,0 %	28,0 %



Graf DOT3: Četnost výskytu odpovědí žáků 3.A – otázka č. 2



Graf DOT4: Četnost výskytu odpovědí žáků 3.B – otázka. č. 2

Druhá otázka sledovala hledisko zábavnosti matematiky pro žáky. Pro účely vyhodnocení následujících odpovědí byly výsledky odpovědí ANO a Spíše ANO sloučeny do jedné hodnoty, stejně tak výsledky odpovědí NE a Spíše NE. Ve vstupním dotazníku ve třídě 3.A označilo odpověď ANO a Spíše ANO celkem 57,7 % (15 žáků), naopak odpovědi NE a Spíše NE označilo celkem 30,7 % (8 žáků). Zde je vidět, že se žáci přikláněli téměř 2× častěji k tvrzení, že matematika je baví. V paralelní třídě 3.B tomu bylo jinak. K odpovědím ANO a Spíše ANO se přiklonilo stejné procento žáků jako k protikladným odpovědím NE a Spíše NE, tedy 36 % žáků (9 žáků). Zde je zajímavé povšimnout si, že 28 % žáků (7 žáků) třídy 3.B se nedokázalo přiklonit ani na jednu stranu škály stupnice.

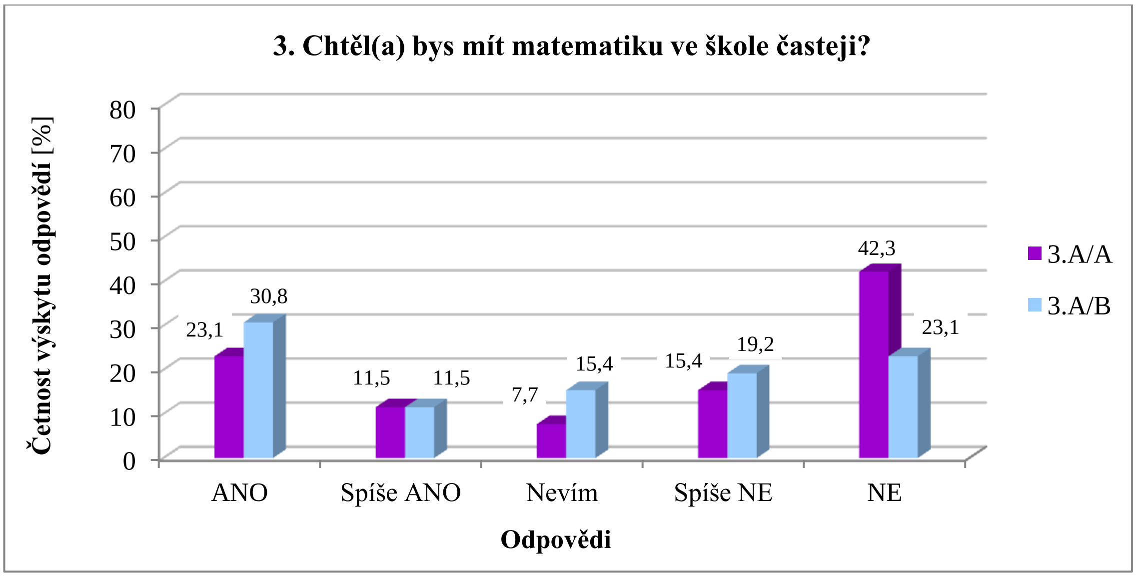
Výstupní data ve třídě 3.A dopadla podle očekávání, na stranu škály stupnice ANO, Spíše ANO se přiklonilo dohromady 84,6 % žáků (22 žáků) oproti původním 57,7 %. Pouhých 15,4 % žáků (4 žáci) označilo odpověď NE. Naopak ve třídě 3.B zůstala četnost odpovědí ANO, Spíše ANO naprosto shodná jako ve vstupním dotazníku, rozdíl byl pouze v nárůstu četnosti odpovědí na druhém pólu stupnice, tedy odpovědích NE a Spíše NE o 16 %.

Shrnutí

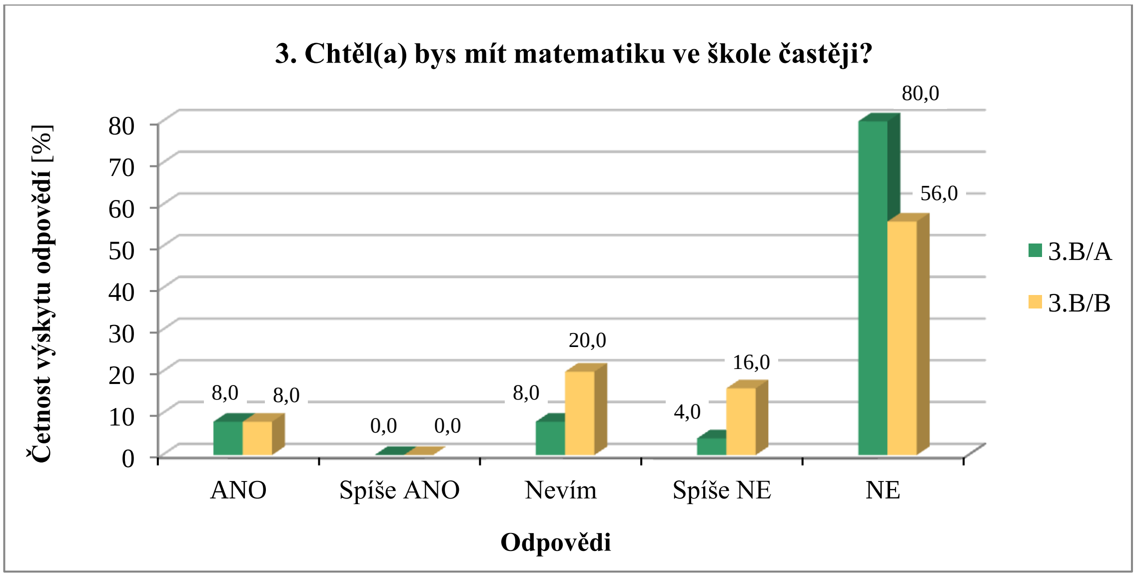
Na základě uvedených výsledků je možné konstatovat, že motivující prostředí způsobilo žádanou změnu v pohledu žáka na aspekt zábavnosti matematiky. Vzrůst oblíbenosti matematiky pro její zábavnost může mít pozitivní vliv na pracovní atmosféru ve třídě, spolupráci žáka s učitelem a celkový přístup žáka k aktivnímu učení. (Nepřímo **podporuje předpoklad P2**)

Tab. DOT3: Počet, resp. četnost výskytu jednotlivých odpovědí – otázka č. 3

Třída/varianta dotazníku	**3. Chtěl(a) bys mít matematiku ve škole častěji?**				
	ANO	**Spíše ANO**	**Nevím**	**Spíše NE**	**NE**
3.A/A	6	3	2	4	11
	23,1 %	11,5 %	7,7 %	15,4 %	42,3 %
3.A/B	8	3	4	5	6
	30,8 %	11,5 %	15,4 %	19,2 %	23,1 %
3.B/A	2	0	2	1	20
	8,0 %	0,0 %	8,0 %	4,0 %	80,0 %
3.B/B	2	0	5	4	14
	8,0 %	0,0 %	20,0 %	16,0 %	56,0 %



Graf DOT5: Četnost výskytu odpovědí žáků 3.A – otázka č. 3



Graf DOT6: Četnost výskytu odpovědí žáků 3.B – otázka. č. 3

Třetí otázka pohlížela na oblíbenost matematiky z hlediska frekvence zařazení matematiky do vyučování. Vstupní data ukazují, že 34,6 % žáků (9 žáků) třídy 3.A by chtělo mít matematiku častěji, ale větší část žáků, přesněji 57,7 % z nich (15 žáků) by matematiku častěji do výuky zařadit nechtělo. Ve třídě 3.B výsledky hovoří za vše, 84 % žáků (21 žáků) by matematiku častěji mít nechtělo, naopak pouhých 8 % žáků (2 žáci) by ji do výuky zařadilo častěji.

Kontrolní data ve třídě 3.A hovoří o posunu postojů žáků k levé straně škály stupnice, kdy oproti původním 34,6 % se k položkám ANO, Spíše ANO přiklonilo 42,3 % žáků (11 žáků), naopak na opačném konci škály odpovědí poklesla četnost odpovědí ve skupině odpovědí NE, Spíše NE z 57,7 % na 42,3 % (pokles z celkových

15 odpovědí na 11 odpovědí). Ve třídě 3.B zůstaly kontrolní výsledky podobné vstupním s tím rozdílem, že ztotožnění s postojem Spíše NE a NE volilo o 3 žáky méně, což odpovídá poklesu četnosti odpovědí o 14 %. Výsledky této otázky jsou v souladu s výsledky předchozí otázky.

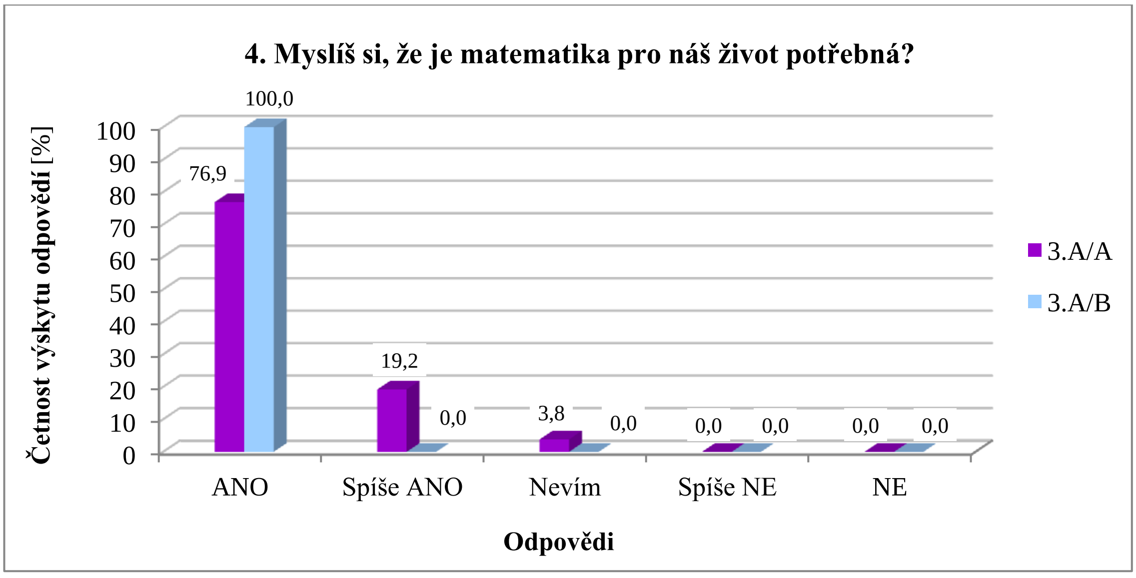
Shrnutí

Vyhodnocená data vypovídají o změně postojů žáka způsobené realizací motivujícího prostředí. Prvotně skupina žáků, kteří by matematiku častěji mít nechtěli, převážila druhou skupinu žáků, kteří by naopak matematiku častěji do hodin zařadili v poměru 34,6 % : 57,7 %. Po realizaci výuky se obě tyto skupiny zcela vyrovnaly (42,3 % : 42,3 %).

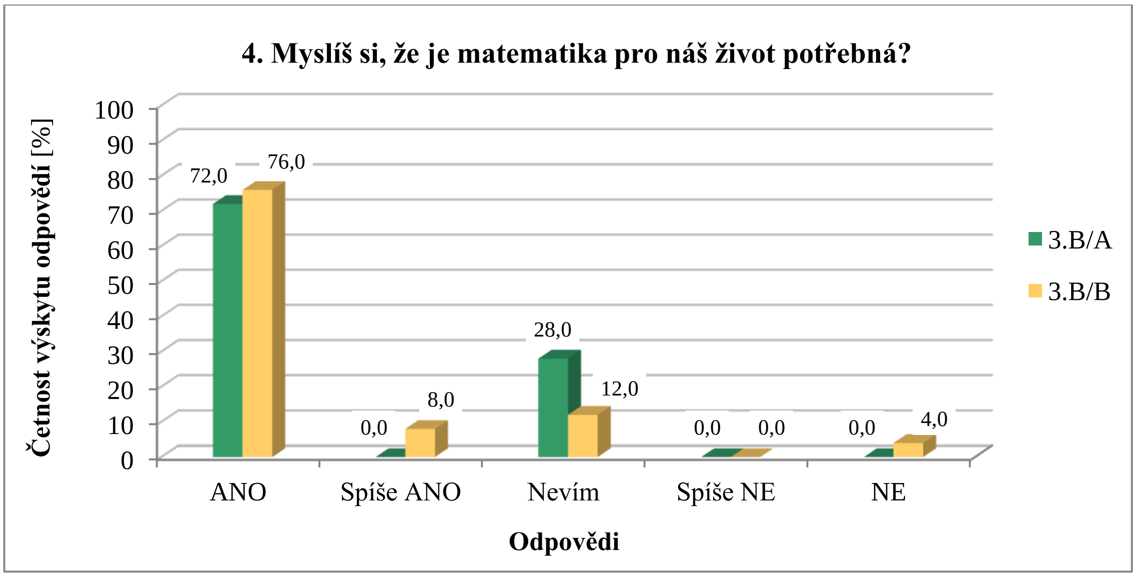
(Nepřímo **podporuje předpoklad P2**)

Tab. DOT4: Počet, resp. četnost výskytu jednotlivých odpovědí – otázka č. 4

Třída/varianta dotazníku	**4. Myslíš si, že je matematika pro náš život potřebná?**				
	ANO	**Spíše ANO**	**Nevím**	**Spíše NE**	**NE**
3.A/A	20	5	1	0	0
	76,9 %	19,2 %	3,8 %	0,0 %	0,0 %
3.A/B	26	0	0	0	0
	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
3.B/A	18	0	7	0	0
	72,0 %	0,0 %	28,0 %	0,0 %	0,0 %
3.B/B	19	2	3	0	1
	76,0 %	8,0 %	12,0 %	0,0 %	4,0 %



Graf DOT7: Četnost výskytu odpovědí žáků 3.A – otázka č. 4



Graf DOT8: Četnost výskytu odpovědí žáků 3.B – otázka. č. 4

Předposlední otázka sledovala žákův postoj k matematice ve vztahu k praktickému životu. Výsledky získané ve třídě 3.A hovoří jasně. Z porovnání vstupních a kontrolních dat v obou třídách se jednoznačně ukázal vliv motivujícího prostředí na uvědomění si významu matematiky pro život. Ve třídě 3.A se žáci v kontrolním dotazníku 100 % shodli na odpovědi ANO oproti původní četnosti odpovědí 76,9 %. Ve třídě 3.B je u kontrolních odpovědí také vidět jistý posun ve změně postojů žáků, avšak ne tak jednoznačný jako u žáků třídy 3.A. Podle dat z kontrolních dotazníků si plně uvědomilo význam matematiky pro život 76,0 % žáků třídy 3.B.

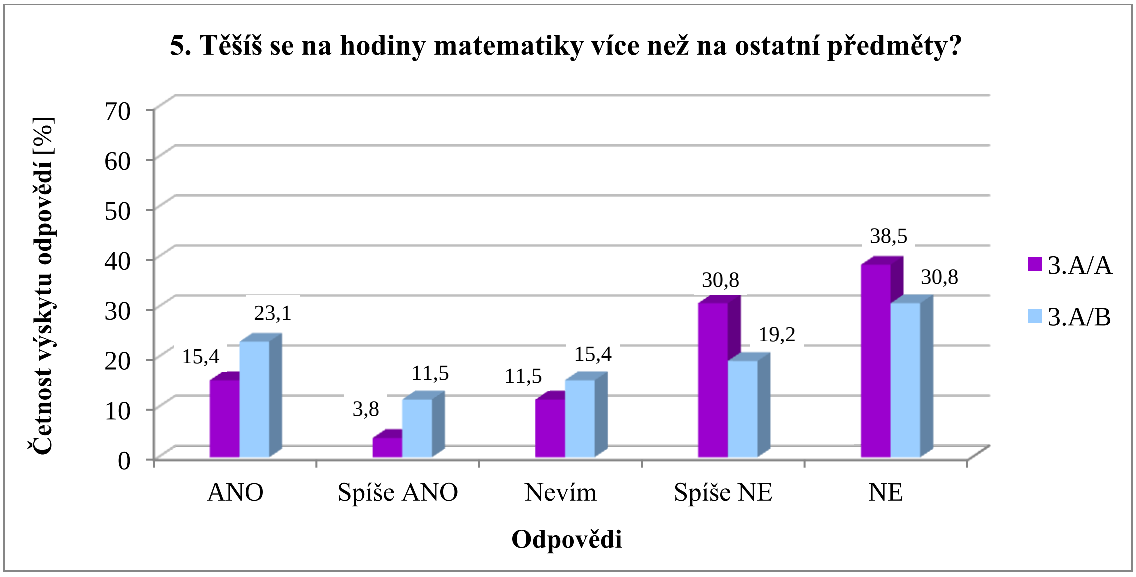
Shrnutí

Data přinesla jednoznačný závěr, že motivující prostředí změnilo postoje žáků k matematice ve vztahu k reálnému životu. Matematiku po realizaci výuky považovalo za potřebnou pro život 100 % žáků. To se může projevit potřebou žáka aktivně přistupovat k řešení problémů a přejít od aktivity vynucené a navozené k aktivitě nezávislé.

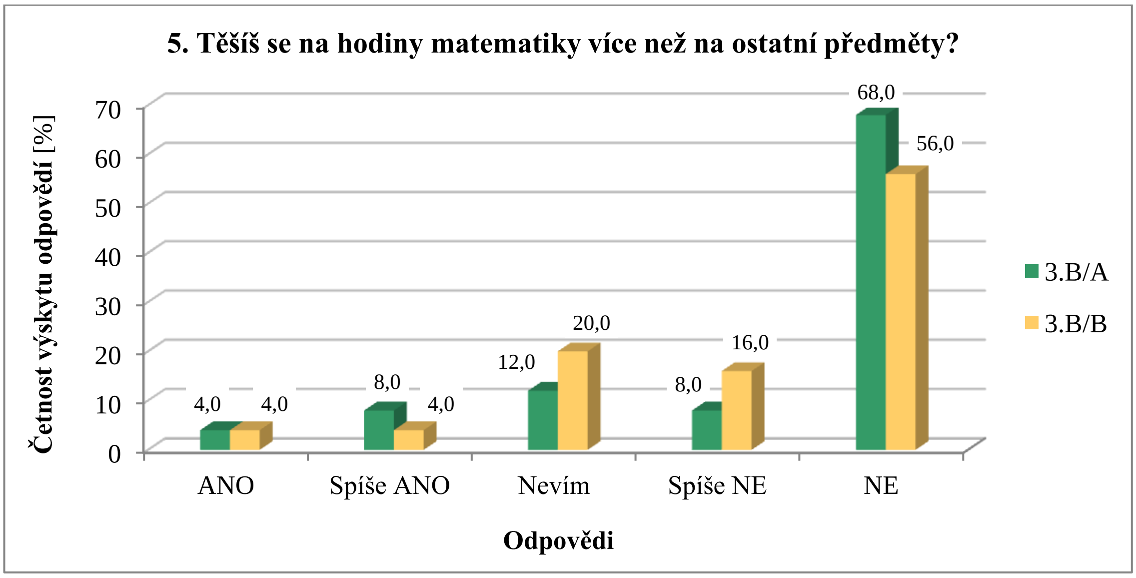
(Nepřímo **podporuje předpoklad P2**)

Tab. DOT5: Počet, resp. četnost výskytu jednotlivých odpovědí – otázka č. 5

Třída/varianta dotazníku	5. Těšíš se na hodiny matematiky více než na ostatní předměty?				
	ANO	**Spíše ANO**	**Nevím**	**Spíše NE**	**NE**
3.A/A	4	1	3	8	10
	15,4 %	3,8 %	11,5 %	30,8 %	38,5 %
3.A/B	6	3	4	5	8
	23,1 %	11,5 %	15,4 %	19,2 %	30,8 %
3.B/A	1	2	3	2	17
	4,0 %	8,0 %	12,0 %	8,0 %	68,0 %
3.B/B	1	1	5	4	14
	4,0 %	4,0 %	20,0 %	16,0 %	56,0 %



Graf DOT9: Četnost výskytu odpovědí žáků 3.A – otázka č. 5



Graf DOT10: Četnost výskytu odpovědí žáků 3.B – otázka. č. 5

Ve třídě 3.A vstupní data jasně vypovídají o tom, že se žáci na hodiny matematiky netěší více než na ostatní předměty. Odpovědi NE a Spíše NE označilo 69,3 % žáků (18 žáků), nejčastějším důvodem byla odpověď ve smyslu: matematika mi nejde, matematika mě nebaví, těším se na jiný předmět, mám rád(a) všechny předměty stejně. Odpovědi opačné polarity označilo 19,2 % žáků (5 žáků), zde se nejčastěji vyskytoval důvod: rád(a) počítám. Výsledky ve třídě 3. B jsou ještě jednoznačnější v postoji žáků k matematice, kdy celkem 76 % žáků (19 žáků) označilo odpovědi NE a Spíše NE, nejčastější zdůvodněním bylo, že je matematika nudná (uvedlo cca 50 % žáků). Pouhých 12 % žáků (3 žáci) vyjádřilo svůj postoj odpovědí ANO, Spíše ANO.

Kontrolní výsledky třídy 3.A ukazují změnu postojů žáků, kdy se k levé škále stupnice přiklonilo o 4 žáky více, z původních 19,2 % vzrostla v kontrolním dotazníku četnost odpovědí na 34,6 % (9 žáků). Nejčastěji vyskytovanými důvody bylo: *počítáme zábavnou formou (19,2 %), matematiku potřebujeme*, rád(a) počítám. Naopak u odpovědí NE a Spíše NE poklesla četnost odpovědí z 69,3 % na 50 % (13 žáků). Zde se nejčastěji vyskytovala tato zdůvodnění: těším se na jiný předmět, matematika mi moc nejde, matematika mě nebaví. Ve třídě 3.B k žádným významným posunům nedošlo.

Shrnutí

Předchozí výsledky vypovídají o skutečnosti, že po realizaci motivujícího prostředí se na hodiny matematiky těší více než na ostatní předměty větší počet žáků než před realizací takto pojaté výuky.
(Nepřímo **podporuje předpoklad P2**)

Závěr z vyhodnocení dotazníků třídy 3.A

- Matematika se stala u žáků obecně oblíbenějším předmětem.
- Matematiku shledal větší počet žáků za zábavný předmět.
- *Význam matematiky pro běžný život si uvědomilo 100 % žáků.*

Závěr z vyhodnocení dotazníků třídy 3.B

- Dle kontrolních dat popularita matematiky jako školního předmětu u žáků klesla.
- Matematika je celkově neoblíbeným předmětem, na který se většina žáků netěší.
- Ne všichni žáci si uvědomují význam matematiky pro praktický život.

4.3.2 Vyhodnocení vstupních a kontrolních testů

Při vyhodnocování testů byly porovnány dosažené výsledky ve vstupním a kontrolním testu, kdy každou z variant testů psalo 23 žáků ve třídě 3.A a 23 žáků ve třídě 3.B. V tuto chvíli již pracovat s procenty není potřeba, neboť byla data vyhodnocena od stejně početných skupin žáků 3.A a 3.B. Výsledky jsou opět pro názornost zaneseny do tabulek.

Třída 3.A

Tab. TE1: Vyhodnocení vstupních a kontrolních testů ve třídě 3.A

Žák	Varianta testu	Počet bodů					Zlepšení / zhoršení o x bodů
		Celkem	MP č. 1	MP č. 2	MP č. 3	MP č. 4	
1	A	16	2	6	3	5	0
	B	16	5	2	3	6	
2	A	17	6	3	2	6	5
	B	22	6	8	2	6	
3	A	22	6	8	2	6	5
	B	27	6	8	7	6	
4	A	18	6	6	0	6	-1
	B	17	6	4	1	6	
5	A	24	6	9	3	6	-1
	B	23	6	8	3	6	
6	A	19	5	6	2	6	2
	B	21	6	8	4	3	
7	A	16	6	6	0	4	4
	B	20	6	9	2	3	
8	A	22	6	7	3	6	3
	B	25	6	10	3	6	
9	A	18	5	5	2	6	-3
	B	15	6	5	0	4	
10	A	18	6	6	0	6	3
	B	21	6	8	1	6	
11	A	26	6	10	4	6	4
	B	30	6	10	8	6	
12	A	19	6	6	1	6	3
	B	22	6	8	3	5	

13	A	25	6	10	3	6	**0**
	B	25	6	10	3	6	
14	A	24	5	10	3	6	**2**
	B	26	6	7	8	5	
15	A	20	5	7	2	6	**5**
	B	25	6	8	5	6	
16	A	24	6	9	3	6	**-4**
	B	20	6	7	1	6	
17	A	25	6	10	3	6	**-1**
	B	24	6	10	2	6	
18	A	25	6	10	3	6	**6**
	B	31	6	10	9	6	
19	A	19	6	4	3	6	**7**
	B	26	6	6	8	6	
20	A	23	6	8	3	6	**-2**
	B	21	6	10	0	5	
21	A	18	6	5	2	5	**-7**
	B	11	3	4	0	4	
22	A	22	5	7	4	6	**6**
	B	28	6	10	6	6	
23	A	25	5	10	4	6	**-1**
	B	24	6	10	3	5	

Tabulka TE1 zaznamenává počet bodů, kterých žák dosáhl v testu vstupním (varianta A) a testu kontrolním (varianta B), dále analyzuje tato data z hlediska počtu bodů obdržených za řešení jednotlivých matematických problémů. Z tabulky lze přehledně vyčíst, že 13 žáků dosáhlo v kontrolním testu lepšího výsledku než v testu vstupním (buňky označeny zeleně), naopak zhoršení kontrolních výsledků bylo zaznamenáno u 8 žáků (buňky označeny červeně). 2 žáci obdrželi v obou variantách testu stejný počet bodů (buňky bez barevného označení).

Tab. TE2: Dosažený počet bodů ve vstupním a kontrolním testu – žáci třídy 3.A

Varianta testu	**Celotřídní počet bodů**				
	Celkem	**MP č. 1**	**MP č. 2**	**MP č. 3**	**MP č. 4**
A	485	128	168	55	134
B	520	134	180	82	124
Zlepšení / zhoršení	**35**	**6**	**12**	**27**	**-10**

Tabulka TE2, s. 129 udává celotřídní počet dosažených bodů v každé z variant testů. Počet dosažených bodů v kontrolním testu se zvýšil o 35 bodů, přičemž se žáci nejvíce zlepšili při řešení matematického problému č. 3, kde bylo dosaženo lepšího výsledku celkem o 27 bodů. Opačně tomu bylo při řešení jednoduchých početních příkladů v matematickém problému č. 4, kde došlo k poklesu třídní úspěšnosti odpovídající 10 bodům. To svědčí o zlepšení dovedností žáků objasnit zákonitosti použitého postupu při nalézání řešení slovně zadaného matematického problému, nalézt podstatné objekty a znaky problému a vtahy mezi nimi. **(Podporuje P1 a P3)**

Tab. TE3: Průměrný počet bodů ve vstupním a kontrolním testu – žáci třídy 3.A

Varianta testu	Průměrný počet bodů na žáka				
	Test	**MP č. 1**	**MP č. 2**	**MP č. 3**	**MP č. 4**
A	21,09	5,57	7,30	2,39	5,83
B	22,61	5,83	7,83	3,57	5,39
Zlepšení / zhoršení	**1,52**	**0,26**	**0,53**	**1,17**	**-0,43**

Celotřídní zlepšení výsledků o 35 bodů v kontrolním testu představovalo průměrné zlepšení na jednoho žáka o 1,52 bodů, jak ukazuje tabulka TE3. Ta rovněž zahrnuje průměrné bodové zlepšení či zhoršení dosaženého počtu bodů žákem u jednotlivých matematických problémů.

Třída 3.B

Tab. TE4: Vyhodnocení vstupních a kontrolních testů ve třídě 3.B

Žák	Varianta testu	Počet bodů					Zlepšení / zhoršení o x bodů
		Celkem	**MP 1**	**MP 2**	**MP 3**	**MP 4**	
1	A	20	6	8	0	6	**-2**
	B	18	6	4	3	5	
2	A	29	6	10	7	6	**2**
	B	31	6	10	9	6	
3	A	17	6	6	0	5	**-4**
	B	13	5	4	1	3	
4	A	16	6	4	0	6	**6**
	B	22	6	4	7	5	
5	A	23	6	9	3	5	**1**
	B	24	6	7	6	5	
6	A	24	6	10	2	6	**2**
	B	26	6	7	7	6	

7	A	21	6	9	0	6	**-3**
	B	18	6	5	1	6	
8	A	22	6	9	2	5	**2**
	B	24	6	7	6	5	
9	A	22	6	10	0	6	**0**
	B	22	6	7	4	5	
10	A	24	6	10	2	6	**-1**
	B	23	5	5	7	6	
11	A	21	6	7	3	5	**-7**
	B	14	6	2	0	6	
12	A	20	6	7	2	5	**-2**
	B	18	6	4	2	6	
13	A	24	6	10	3	5	**3**
	B	27	6	8	7	6	
14	A	25	6	10	3	6	**6**
	B	31	6	10	9	6	
15	A	21	6	7	2	6	**-6**
	B	15	6	4	1	4	
16	A	29	6	10	7	6	**-9**
	B	20	6	5	3	6	
17	A	25	6	10	3	6	**-2**
	B	23	5	8	4	6	
18	A	28	6	8	9	5	**0**
	B	28	6	9	8	5	
19	A	16	6	6	2	2	**-7**
	B	9	2	2	0	5	
20	A	20	6	8	0	6	**5**
	B	25	6	5	8	6	
21	A	19	6	5	2	6	**8**
	B	27	6	9	7	5	
22	A	24	6	10	2	6	**1**
	B	25	6	10	4	5	
23	A	31	6	10	9	6	**-1**
	B	30	5	10	9	6	

Z tabulky TE4 je patrné, že 10 žáků dosáhlo lepších výsledků v kontrolním testu vůči testu vstupnímu, 11 žáků se v kontrolním testu bodově zhoršilo, 2 žáci, stejně jako ve třídě 3.A, dosáhli stejného výsledku z obou testů.

Tab. TE5: Dosažený počet bodů ve vstupním a kontrolním testu – žáci třídy 3.B

Varianta testu	**Celotřídní počet bodů**				
	Celkem	**MP č. 1**	**MP č. 2**	**MP č. 3**	**MP č. 4**
A	521	138	193	63	127
B	513	130	146	113	124
Zlepšení / zhoršení	**-8**	**-8**	**-47**	**50**	**-3**

Při porovnání celotřídního počtu dosažených bodů v každé variantě testů je z tabulky TE5 zřejmé, že u žáků 3.B došlo ke zhoršení třídního výsledku v kontrolním testu, a to o 8 bodů. Největší pokles bodů byl zaznamenán u řešení matematického problému č. 2, naproti tomu největší nárůst bodů u matematického problému č. 3.

Tab. TE6: Průměrný počet bodů ve vstupním a kontrolním testu – žáci třídy 3.B

Varianta testu	**Průměrný počet bodů na žáka**				
	Test	**MP č. 1**	**MP č. 2**	**MP č. 3**	**MP č. 4**
A	22,65	6,00	8,39	2,74	5,52
B	22,30	5,65	6,35	4,91	5,39
Zlepšení / zhoršení	**-0,35**	**-0,35**	**-2,04**	**2,17**	**-0,13**

Průměrný počet bodů získaných žákem ve vstupním a kontrolním testu je zanesen do tabulky TE6. Z té je patrné, že ve třídě 3.B poklesl průměrný dosažený počet bodů za test o 0,35 bodů.

Souhrnné porovnání výsledků mezi třídou 3.A a 3.B

Tab. TE7: Souhrnné mezitřídní porovnání bodů

Varianta testu	**Celotřídní počet bodů**									
	Celkem		**MP č. 1**		**MP č. 2**		**MP č. 3**		**MP č. 4**	
	3.A	3.B	3.A	3.B	3.A	3.B	3.A	3.B	3.A	3.B
A	485	521	128	138	168	193	55	63	134	127
B	520	513	134	130	180	146	82	113	124	124
Zlepšení / zhoršení	35	-8	6	-8	12	-47	27	50	10	-3
Varianta testu	**Průměrný počet bodů na žáka**									
	Test		**MP č. 1**		**MP č. 2**		**MP č. 3**		**MP č. 4**	
	3.A	3.B	3.A	3.B	3.A	3.B	3.A	3.B	3.A	3.B
A	21,09	22,65	5,57	6,00	7,30	8,39	2,39	2,74	5,83	5,52
B	22,61	22,30	5,83	5,65	7,83	6,35	3,57	4,91	5,39	5,39
Zlepšení / zhoršení	1,52	-0,35	0,26	-0,35	0,53	-2,04	1,18	2,17	-0,44	-0,13

Tabulka TE7, s. 132 přináší souhrnné porovnání úspěšnosti žáků obou tříd. Zatímco třída 3.A dosáhla celkem 458 bodů ve vstupním testu, třída 3.B dosáhla o 36 bodů více, tedy 521 bodů. Zde se ukázalo, že třída 3.B vykazovala vyšší úroveň matematických vědomostí a dovedností. Kontrolní data vykazují po realizaci výuky motivujícím prostředím zlepšení třídy 3.A o 35 bodů, naopak zhoršení o 8 bodů paralelní třídy 3.B. Pro lepší porovnání získaných dat mezi třídami jsou body z testů přepočítány na průměrné hodnoty odpovídající dosaženému počtu bodů jedním žákem. Zatímco žáci 3.B byli ve vstupním testu průměrně úspěšnější o 1,56 bodů než žáci 3.A, v kontrolním testu byli méně úspěšní průměrně o 0,31 bodů. To svědčí o celkovém průměrném bodovém rozdílu 1,87 bodů mezi žákem třídy 3.A a 3.B. **(Podporuje P1)**

Tab. TE8: Porovnání výsledků kontrolních testů tříd 3.A a 3.B

Třída	**Počet žáků**		
	Lepší výsledky	**Horší výsledky**	**Neutrální stav**
3.A	8	13	2
3.B	11	10	2

Tabulka TE8 porovnává počet dosažených lepších a horších výsledků v kontrolních testech s výsledky testů vstupních. Zatímco ve třídě 3.A v kontrolním testu dosáhlo lepších výsledků 13 žáků, v paralelní třídě 3.B to bylo o 3 žáky méně, tedy 10 žáků. Opačný výsledek, pokles získaných bodů, byl zaznamenán u 8 žáků třídy 3.A a 11 žáků třídy 3.B.

Časové hledisko vyplňování testů

Tab. TE9: Časové hledisko vyplňování testů ve třídě 3.A a 3.B

Časový limit (min)	**Počet odevzdaných testů v daném časovém limitu**			
	3.A/A	**3.A/B**	**3.B/A**	**3.B/B**
0 -10	0	9	0	8
10 - 20	0	11	0	13
20 - 30	0	2	0	1
> 30	23	1	23	1

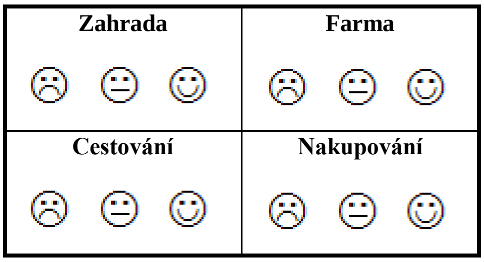
Pozn.: V každé ze tříd musel být vybrán po vyčerpání max. časové dotace test jedné žákyni. Obě žákyně nestihly dokončit MP č. 4.

Tabulka TE9 zaznamenává rozdíl potřebného času k vyplnění vstupního a kontrolního testu žáků 3.A a 3.B. Je zřejmé, že testy v daných časových intervalech stihl vyplnit přibližně stejný počet žáků obou tříd, tedy výraznější rozdíl mezi žáky obou tříd z tohoto hlediska nenastal. Nelze tedy jednoznačně říci, zda motivující prostředí mělo vliv na čas potřebný k vyřešení matematických problémů.

Zde je však na místě zdůraznit fakt, že při vyplňování vstupního testu vyžadovali žáci obou tříd vnější pomoc při řešení prvních třech matematických problémů a žádný žák nestihl test vyplnit ve stanoveném časovém limitu 30 min. Jinak tomu bylo v případě testů kontrolních, kdy žáci pracovali zcela samostatně. Zde je tedy vidět velký posun obou tříd, neboť žáci testy vyplnili podstatně rychleji. V časovém limitu do 20 min odevzdala testy cca polovina žáků v obou třídách. Kromě vzrůstu míry samostatnosti žáků obou tříd navíc došlo k bodovému zlepšení ve třídě 3.A.

Vyhodnocení oblíbenosti motivujících prostředí žáky

Po skončení realizace motivujících prostředí byli všichni žáci požádáni o závěrečné zhodnocení. Pro tento účel byly navrženy kartičky (obr. POM5), ve kterých žáci měli pro dané prostředí vybarvit patřičný obličej odpovídající přiděleným počtu bodů. Zamračený měl hodnotu 0 bodů, neutrální 1 bod, smějící se byl v hodnotě 2 bodů. Každé prostředí mohlo získat max. 52 bodů.



Obr. POM5: Hodnotící karta

Vyhodnocení úspěšnosti jednotlivých prostředí uvádí tabulka VMP1. Na první pohled je zřejmé, že oblíbenost jednotlivých prostředí byla u žáků vyrovnaná, nejvíce bodů však obdrželo motivující prostředí Farma a Cestování.

Tab. VMP1: Vyhodnocení nejúspěšnějšího motivujícího prostředí očima žáků

Motivující prostředí	**Zahrada**	**Farma**	**Cestování**	**Nakupování**
Počet bodů	35	40	40	37

Vyplněné kartičky jsou zahrnuty v Příloze P11.

4.3.3 Vyhodnocení ostatních dat

Pozorování

Pozorování bylo zaměřené na aktivní přístup žáka k výuce, pracovní atmosféru ve třídě, aktivní využívání pomůcek, přístup žáků k předloženému problému, úspěšnost při řešení problémů, použité řešitelské strategie, schopnost žáka nalézat modifikace problému a další faktory, které by mohly přispět k potvrzení stanovených předpokladů.

Během jednoho měsíce se od motivujícího prostředí nedají očekávat převratné změny a výsledky v působení na žáka, avšak patrné změny nastaly. V průběhu výuky přestali žáci ztrácet prvotní nejistotu a začínali matematiku chápat nikoli jako obor plný čísel a problémů, nýbrž jako „hru“, která jim zábavnou formou umožní získávání nových dovedností a vědomostí založených na aktivním objevování. Troufnu si tvrdit, že u žáků docházelo postupně k pozitivnímu rozvoji všech vyjmenovaných faktorů v prvním odstavci. Krok za krokem se žáci ubírali směrem k aktivnímu experimentování a nalézání řešení zadaných matematických problémů, přičemž úspěšnost v řešení problémů postupně vzrůstala díky postupnému osvojování řešitelských strategií. Do *aktivního řešení* se začali zapojovat i žáci, kteří se zpočátku v hodinách vůbec neprojevovali a matematika pro ně představovala vždy nezáživný a nudný předmět. **(Podporuje předpoklady P1, P2)**

Pracovní atmosféra byla až na pár výjimek vždy pozitivní. Výjimky tvořily převážně první hodiny, kdy jsme se s žáky ještě neznali. Žáci nevěděli, co od výuky očekávat, zda budu hodnotit (známkovat) jejich práci atd. Po navázání určitého vztahu s žáky bylo již jednodušší udržet pozitivní a především aktivní pracovní a tvůrčí atmosféru.

Při *pozorování řešitelských strategií* jsem si všimla, že většina žáků se při řešení matematických problémů v prvním motivujícím prostředí bála oprostit od dříve osvojených postupů. V případě matematických problémů, jež byly představovány ve většině případů slovními úlohami, žáci při počátečních nesnázích během hledání řešení nechtěli přemýšlet nad dalším možným řešením, které by pro ně bylo nejjednodušší a pochopitelnější. V průběhu výuky se však vyskytlo několik úloh, které experimentální řešení bez nutnosti sestavování příkladu přímo vyžadovaly, což přivedlo žáky k aktivnímu nalézání řešení strategiemi, které je činily méně závislými na učiteli. Žáci viděli, že ne vždy je možné s touto úrovní vědomostí a znalostí sestavit matematický příklad, ale přesto je v jejich silách a kompetencích úlohu vyřešit právě díky experimentu, často díky manipulaci s objekty a metodě pokusu a omylu. **(Podporuje předpoklady P2 a P3)**

V oblasti *aktivity* jsem zaznamenala u mnoha žáků přechod od aktivity vynucené a navozené k aktivitě nezávislé. Někteří žáci přímo vyhledávali další experimentální a logické úlohy, ve kterých by mohli uplatnit logické myšlení a aktivní hledání řešení, u kterého je potřeba vytrvalosti. **(Podporuje předpoklad P2)**

Rozhovor s třídní učitelkou

Rozhovor s třídní učitelkou, který jsem zařadila do ověření předpokladů jako doplňující metodu, neprobíhal kladením otázek a získáváním odpovědí, nýbrž formou diskuse směřující k těmto tématům: aktivita žáků, pracovní atmosféra ve třídě, řešitelské strategie žáků, snaha žáků vytrvat při řešení matematických problémů, přínos realizace výuky pro samotnou paní učitelku, další postřehy z realizace výuky pozorované z povzdálí.

Dle slov paní učitelky se žáci zapojovali do aktivního řešení matematických problémů spontánně, čemuž prý ve velké míře přispělo propojení matematických problémů pohádkovým příběhem či vyprávěním a také vázanost a ukotvenost úloh v praktickém životě, kde se žáci běžně s těmito úlohami setkávají mimo prostředí školní budovy. Žáci se prý v mé nepřítomnosti často ptali, kdy bude pokračování pohádky a kdy zase spolu budeme řešit matematické hádanky. **(Podporuje předpoklad P2)**

Pracovní atmosféru ve třídě paní učitelka hodnotila velmi pozitivně, stejně tak i přístup žáků k výuce. Motivující prostředí paní učitelka ocenila i z hlediska přínosu pro ni samotnou, protože měla možnost poznat žáky z jiné stránky a měla příležitost zpovzdálí pozorovat jejich přístup k matematice a celému vyučovacímu procesu včetně spolupráce se spolužáky.

Sekundární data

Sekundární data byla především zastoupena pracovními listy, které žáci pečlivě vyplňovali v průběhu každého motivujícího prostředí. Při vyplňování pracovních listů jsem zaznamenala u žáků velkou pečlivost, která se projevovala vybarvováním obrázků, vzorným zápisem a potřebou mít pracovní listy v pořádku. O tom svědčí i fakt, že při vyplňování úloh žáci nechtěli pracovní listy vyplňovat sami ve fázi hledání návrhů různých řešení, aby v nich neměli zbytečné chyby. Při nalezení více řešení čekali na vzorové řešení, které bylo zapsáno na tabuli (z důvodu nedostatku času uvést na tabuli další vzorová řešení) a to potom opsali do pracovních listů. Žáci v tomto měli možnost výběru a byli informováni o tom, že pracovní list slouží pro jejich potřebu, k založení do portfolií.

4.3.4 Ověření předpokladů

Před realizací výuky pomocí motivujícího prostředí jsem si stanovala tři předpoklady, k jejich ověření byly použity metody:

- vstupní a kontrolní test,
- vstupní a kontrolní dotazník,
- přímé pozorování řešitelských strategií,
- sběr sekundárních dat,
- rozhovor s třídní učitelkou.

Odkazy na podpoření předpokladů jsem již uváděla během vyhodnocování úspěšnosti motivujícího prostředí v předchozí kap. *4.3 Vyhodnocení výsledků*, proto zde již pouze shrnu místa, kde se podařilo stanovené předpoklady ověřit.

P1: *Úspěšnost řešení problému, předloženého v rámci motivujícího prostředí, se zvýší.*
Předpoklad se podařilo ověřit.

Zvýšení úspěšnosti řešení problémů nejlépe potvrzují data z vyhodnocení vstupních a kontrolních testů, kap. *4.3.2. Vyhodnocení vstupních a kontrolních testů*, Tab. TE2 s. 129, Tab. TE7 s. 132.

Dále k ověření předpokladu přispěl závěr z pozorování, kap. *4.3.3 Vyhodnocení ostatních dat*, odst. „Pozorování“ s. 135.

P2: *Při (samostatném) řešení problémů dojde k celkovému zvýšení aktivity žáků.*
Předpoklad se podařilo ověřit.

Předpoklad byl potvrzen především metodou pozorování žáků během řešení matematických problémů, konkrétně kap. *4.2 Motivující prostředí*, odst. „Závěr“ z realizace projektu s. 117, kap. *4.3.3 Vyhodnocení ostatních dat*, odst. „Pozorování“ s. 135, 136.

Dále k ověření předpokladu P2 napomohlo vyhodnocení vstupních a kontrolních dotazníků, kap. *4.3.1 Vyhodnocení vstupních a kontrolních dotazníků,* tab. DOT1 – 5 na stranách 119 – 126., rozhovor s třídní učitelkou kap. *4.3.3 Vyhodnocení ostatních dat*, odst. „Rozhovor s třídní učitelkou“ s. 136.

P3: *Při řešení matematických problémů žák samostatně a účelně aplikuje řešitelské strategie.*
Předpoklad se podařilo ověřit.

Účelnost aplikace řešitelských strategií je nejvíce podpořena vyhodnocením dat vstupních a kontrolních testů, kap. *4.3.2 Vyhodnocení vstupních a kontrolních testů*, Tab. TE2 s. 129. Dále byl předpoklad ověřen pozorováním, kap. *4.2 Motivující prostředí*, odst. „Závěr z realizace projektu“ s. 117, kap. *4.3.3 Vyhodnocení ostatních dat*, odst. „Pozorování“ s. 135, 136.

Shrnutí: Všechny tři stanovené předpoklady *P1, P2, P3* se podařilo ověřit.

Závěr

V teoretické části diplomové práce jsem z historického hlediska zachytila koncepci měnících se vzdělávacích přístupů až po současné teorie vzdělávání. V této souvislosti jsem pozornost věnovala i transmisivnímu a konstruktivistickému pojetí výuky, které úzce souvisí s aktivizací žáků a aktivitou ve vyučovacím procesu. Dále jsem přiblížila problematiku motivace, hlavní hybné síly procesu žákova učení.

Cílem DP bylo vytvoření různých motivujících prostředí pro aktivizaci žáků v matematice při řešení problémů, budování vlastní poznatkové struktury a aplikaci získaných poznatků v reálném životě. Tomuto jsem se věnovala v praktické části, kde jsem navrhla soubor matematických problémů vycházejících z reálného života. V motivujících prostředích Zahrada, Farma, Cestování jsem pak jednotlivé problémy propojila motivační autorskou pohádkou či příběhem s cílem motivovat a následně aktivizovat žáky k řešení problémů. Motivující prostředí Nakupování bylo navrženo ve formě miniprojektu. Jedním z cílů diplomové práce byla i realizace motivujícího prostředí v praxi a následné vyhodnocení jeho účinnosti.

Motivující prostředí jsem v praxi realizovala v průběhu jednoho měsíce s žáky třetí třídy. Při řešení matematických problémů jsem kladla důraz na vytrvalost žáků řešit daný problém a nenechat se odradit prvotním neúspěchem, dále jsem vedla žáky k hledání souvislostí mezi matematickými problémy a reálným životem, a také k objevování zákonitostí mezi prvky matematického problému logickou, experimentální cestou. Mým cílem ve výuce bylo zapojit co nejvíce žáků do aktivního procesu učení a směřovat je k samostatnému experimentování při řešení problémů.

Úspěšnost navrženého motivujícího prostředí jsem mj. ověřila porovnáním vstupních a kontrolních dotazníkových dat a vstupních a kontrolních testových dat. Ta jsem získala od dvou paralelních, třetích, tříd, přičemž výuka motivujícím prostředím byla realizována pouze v jedné z nich, a to 3.A. Vyhodnocením těchto dat byly společně s metodou pozorování, rozhovoru s třídní učitelkou a sběru sekundárních dat potvrzeny všechny stanovené předpoklady.

Ověřením všech stanovených předpokladů se ukázalo, že motivující prostředí mělo kladný vliv na aktivizaci žáků a proces osvojování vědomostí a dovedností. Žáci se díky motivaci a propojenosti matematiky s reálným životem zábavnou formou zapojovali do aktivní výuky větší měrou, v prokazování úrovně osvojených vědomostí a dovedností dosáhli lepšího výsledku než žáci třídy, ve které probíhala výuka matematiky bez vlivu motivujícího prostředí. Na základě tohoto si dovoluji tvrdit, že cíl mé diplomové práce byl splněn.

Při realizaci motivujícího prostředí v praxi jsem získala spoustu užitečných zkušeností, které obohatily můj rozhled v této problematice a rozšířily repertoár nápadů na aktivizující činnosti žáků. Již nyní plánuji další rozpracování motivujícího prostředí, které bych chtěla v budoucnu do své výuky zařazovat pravidelně s cílem komplexně působit na žáka a budovat jeho vlastní poznatkovou strukturu při aktivním řešení problémů s praktickým využitím osvojených vědomostí a dovedností.

Seznam literatury

BARTL, A., 1999. *Hry se základními početními úkony: pro 8-9leté děti*. 1. vyd. Liberec: Dialog. ISBN 80-86218-25-2.

BILČÍKOVÁ, J., 1984. *Aktivita, samostatnosť a tvorivosť na 1. stupni ZŠ*. 1. vyd. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladatel'stvo.

ČÁBALOVÁ, D., 2011. *Pedagogika*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2993-0.

ČÁP, J., 1990. *Psychologie mnohostranného vývoje člověka*. 1. vyd. Praha: SPN. ISBN 80-04-22967-0.

ČÍŽKOVÁ, M., 2008. *Matematika pro 3. ročník základní školy*. 1. vyd. Praha: SPN. ISBN 978-80-7235-405-4.

ČÍŽKOVÁ, M., 2009. *Matematika pro 3. ročník základní školy: Metodická příručka*. 1. vyd. Praha: SPN. ISBN 978-80-7235-433-7.

DRAPELA, V. J., 2008. *Přehled teorií osobnosti*. 5. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-505-9.

ERTRAND, Y., 1998. *Soudobé teorie vzdělávání*. 1. vyd. Praha: Portál. ISBN 80-7178-216-5.

FISHER, R., 1997. *Učíme děti myslet a učit se: Praktický průvodce strategiemi vyučování*. 1. vyd. Praha: Portál. ISBN 80-7178-120-7.

GRECMANOVÁ, H., et al., 2000. *Podporujeme aktivní myšlení a samostatné učení žáků*. 1. vyd. Olomouc: Hanex. ISBN 80-85783-28-2.

HEJNÝ, M., et al., 1990. *Teória vyučovania matematiky 2*. 2. vyd. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladatelství. ISBN 80-08-01344-3.

HEJNÝ, M., KUŘINA, F., 2001. *Dítě, škola a matematika: Konstruktivistické přístupy k vyučování*. 1. vyd. Praha: Portál. ISBN 80-7178-581-4.

HRABAL, V., MAN, F., PAVELKOVÁ, I., 1989. *Psychologické otázky motivace ve škole*. 2. upr. vydání. Praha: SPN. ISBN 80-04-23487-9.

KLIČKOVÁ, M., 1989. *Problémové vyučování ve školní praxi*. 1. vyd. Praha: SPN. ISBN 80-04-23522-0.

KLINDOVÁ, L., et al., 1990. *Aktivita a tvorivosť v škole*. 1. vyd. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladatel'stvo. ISBN 80-08-00399-5.

KOTRBA, T., LACINA, L., 2007. *Praktické využití aktivizačních metod ve výuce*. 1. vyd. Brno: Společnost pro odbornou literaturu. ISBN 978-80-87029-12-1.

LANGR, L., 1984. *Úloha motivace ve vyučování na základní škole*. 1. vyd. Praha: SPN.

LINHART, J., 1972. *Proces a struktura lidského učení*. 2. dopl. a přeprac. vyd. Praha: Academia.

LOKŠOVÁ, I., LOKŠA, J., 1999. *Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole: Teoretická východiska a praktické postupy, hry a cvičení*. 1. vyd. Praha: Portál. ISBN 80-7178-205-X.

MAŇÁK, J., 1998. *Rozvoj aktivity, samostatnosti a tvořivosti žáků*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně. ISBN 80-210-1880-1.

MAŇÁK, J., ŠVEC, V., 2003. *Výukové metody*. 1. vyd. Brno: Paido. ISBN 80-7315-039-5.

MAREŠ, J., 1998. *Styly učení žáků a studentů*. 1. vyd. Praha: Portál. ISBN 80-7178-246-7.

OPAVA, Z., 1989. *Matematika kolem nás*. 1. vyd. Praha: Albatros.

PASCH, M., et al., 1998. *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině*. 2. vyd. Praha: Portál. ISBN 80-7367-054-2.

PATILLA, P., 2001. *Zábavná matematika: [procvičujeme celý rok : opakujeme o prázdninách]*. 1. vyd. Praha: Svojtka & Co. ISBN 80-7237-404-4.

PECINA, P., ZORMANOVÁ, L., 2009. *Metody a formy aktivní práce žáků v teorii a praxi*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-4834-8.

PECHAROVÁ, L., 2012. *Od blechy po slona: zábavná matematika pro 1. stupeň ZŠ*. 1. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0092-5.

PRŮCHA, J., 2001. *Alternativní školy a inovace ve vzdělávání*. 1. vyd. Praha: Portál. ISBN 80-7178-584-9.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. 126 s. [cit. 2013-01-28]. Dostupné z: <http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV_2007-07.pdf>.

SITNÁ, D., 2009. *Metody aktivního vyučování: Spolupráce žáků ve skupinách*. 1. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-246-1.

SKALKOVÁ, J., 1971. *Aktivita žáků ve vyučování*. 1. vyd. Praha: SPN.

VYŠÍN, J., 1972. *Tři kapitoly o problémovém vyučování matematice*. 1. vyd. Praha: SPN.

Seznam příloh

P1 Vyplněný vstupní dotazník žákem I
P2 Vyplněný kontrolní dotazník žákem II
P3 Vzorová ukázka vyplněného vstupního testu III
P4 Vyplněný vstupní test žákem IV
P5 Vzorová ukázka vyplněného kontrolního testu V
P6 Vyplněný kontrolní test žákem VI
P7 Vyplněný pracovní list žákem z motivujícího prostředí Zahrada VII
P8 Vyplněný pracovní list žákem z motivujícího prostředí Farma IX
P9 Vyplněný pracovní list žákem z motivujícího prostředí Cestování XI
P10 Vyplněný pracovní list žákem z motivujícího prostředí Nakupování XIII
P11 Karty pro vyhodnocení úspěšnosti motivujícího prostředí XVII
P12 Souhlas pro pořizování veškerého materiálu během realizace výuky XVIII
P13 Ukázky pomůcek pro realizaci výuky XX
P14 Ukázková metodická příručka (volná příloha)
P15 Vložené CD

P1 Vyplněný vstupní dotazník žákem

Technická univerzita v Liberci
Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická

Varianta A

Pohlaví: ☒ chlapec ☒ dívka

1. Jaký je tvůj nejoblíbenější předmět ve škole?

   tělesná výchova

2. Baví tě předmět matematika?

   ANO — spíše ANO — nevím — spíše NE — NE

3. Chtěl bys mít ve škole matematiku častěji?

   ANO — spíše ANO — nevím — spíše NE — NE

4. Myslíš si, že je matematika pro náš život potřebná?

   ANO — spíše ANO — nevím — spíše NE — NE

5. Těšíš se na hodiny matematiky více než na ostatní předměty?

   ANO — spíše ANO — nevím — spíše NE — NE

   Proč? Matematika mě moc nebaví.

Pozn.: Tento dotazník slouží pro pomocné účely vypracování diplomové práce.
Radka Jerjová, 5. ročník - Učitelství pro 1. stupeň ZŠ

P2 Vyplněný kontrolní dotazník žákem

Technická univerzita v Liberci
Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická

Varianta B

Pohlaví: ☐ chlapec ☒ dívka

1. Jaký je tvůj nejoblíbenější předmět ve škole?

matematyka

2. Baví tě předmět matematika?

ANO spíše ANO nevím spíše NE NE

3. Chtěl bys mít ve škole matematiku častěji?

ANO spíše ANO nevím spíše NE NE

4. Myslíš si, že je matematika pro náš život potřebná?

ANO spíše ANO nevím spíše NE NE

5. Těšíš se na hodiny matematiky více než na ostatní předměty?

ANO spíše ANO nevím spíše NE NE

Proč? Protože to rychle utíká a jeto zábava.

Pozn.: Tento dotazník slouží pro pomocné účely vypracování diplomové práce.
Radka Jerjová, 5. ročník - Učitelství pro 1. stupeň ZŠ

P3 Vzorová ukázka vyplněného vstupního testu

Technická univerzita v Liberci, Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická

Jméno, třída: ______________________

Varianta A

1. Na Petrově farmě žije 7 koček a 9 oveček. **Kolik na farmě žije zvířat celkem?**

Koček ... 7 1

Oveček ... 9 1

Celkem zvířat ? 1 Výpočet: 7+9 = 16 1

Na farmě žije celkem 16 1 zvířat.

Zkouška: 1, 9+7 = 16 2, 16-9 = 7 1

6 bodů

2. Na záhoně rostou červené a bílé květiny. Celkem je 35 květin a 8 z nich je červených. **Kolik na záhoně roste bílých květin?**

Červených ... 8 2

Bílých ... ? 2

Celkem ... 35 2 35-8 = 27 1

Na záhoně roste 27 bílých květin. 2

Zkouška: 27+8 = 35 1

10 bodů

3. Pavlínka si koupila sušenky za 7 Kč. Platila padesátikorunou. **Kolik Kč měla paní prodavačka Pavlínce vrátit?** (zapiš si potřebné údaje pro výpočet, proveď zkoušku)

Sušenky ... 7 Kč 2

Placeno ... 50 Kč 2

Vráceno ... ? 2

Výpočet: 50-7 = 43 1

Zkouška: 43+7 = 50 1

9 bodů

Paní prodavačka měla Pavlínce vrátit 43 1 Kč.

4. Vypočítej

5 + 4 = 9 1	26 − 6 = 20 1	22 + 9 = 31 1
9 + 6 = 15 1	42 − 3 = 39 1	18 − 0 = 18 1

6 bodů

Pozn.: Tento test slouží pro pomocné účely vypracování diplomové práce.
Radka Jerjová, 5. ročník - Učitelství pro 1. stupeň ZŠ

P4 Vyplněný vstupní test žákem

Technická univerzita v Liberci, Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická

26 b

Jméno, třída: Monika III.A

Varianta A

1. Na Petrově farmě žije 7 koček a 9 oveček. **Kolik na farmě žije zvířat celkem?**

Koček 7

Oveček 9

Celkem zvířat (16) ?

Výpočet: 7 + 9 = 16

Na farmě žije celkem 16 zvířat.

Zkouška: 16 − 9 = 7

6 b

2. Na záhoně rostou červené a bílé květiny. Celkem je 35 květin a 8 z nich je červených. **Kolik na záhoně roste bílých květin?**

červených 8

bílé (27) ?

celkem 35

35 − 8 = 27

Bílých květin na záhoně je 27.

Zkouška: 27 + 8 = 35

10 b

3. Pavlínka si koupila sušenky za 7 Kč. Platila padesátikorunou. **Kolik Kč měla paní prodavačka Pavlínce vrátit?** (zapiš si potřebné údaje pro výpočet, proveď zkoušku)

sušenky stáli 7 Kč

dala 50 Kč

celkem ~~47~~

vrátil ?

50 − 7 = ~~47~~ 43

43 + 7 = 50

Paní prodavačka měla Pavlínce vrátit ~~47~~ 43 Kč. ~~47 + 3 = 50~~

4 b

4. **Vypočítej**

5 + 4 = 9	26 − 6 = 20	22 + 9 = 31
9 + 6 = 15	42 − 3 = 39	18 − 0 = 18

6 b

Pozn.: Tento test slouží pro pomocné účely vypracování diplomové práce.
Radka Jerjová, 5. ročník - Učitelství pro 1. stupeň ZŠ

P5 Vzorová ukázka vyplněného kontrolního testu

Technická univerzita v Liberci, Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická

Jméno, třída: ________________

Varianta B

1. Na Pepově farmě žije 6 králíků a 8 slepic. **Kolik na farmě žije zvířat celkem?**

Králíků … 6 1

Slepic . . . 8 1

Celkem zvířat ? 1

Výpočet: 6+8 = 14 1

Na farmě žije celkem 14 1 zvířat.

Zkouška: 1) 8+6 = 14   2) 14-8 = 6 1

6 bodů

2. Jeník na zahrádce pěstoval mrkve a kedlubny. Celkem sklidil 42 kusů zeleniny, z toho 5 kedluben. **Kolik sklidil mrkví?**

Mrkví … ? 2

kedluben… 5 2

Celkem . . . 42 2

42-5 = 37 1

Sklidil 37 mrkví. 2

Zkouška: 37+5 = 42 1

10 bodů

3. Kubík si koupil bonbóny za 9 Kč. Platil padesátikorunou. **Kolik Kč měla paní prodavačka Kubíkovi vrátit?** (Zapiš si potřebné údaje pro výpočet, proveď zkoušku.)

Bonbóny … 9 Kč 2

zaplaceno … 50 Kč 2

Vráceno . . . ? Kč 2

Výpočet: 50-9 = 41 1

Zkouška: 41+9 = 50 1

Paní prodavačka měla Kubíkovi vrátit 41 1 Kč.

9 bodů

4. Vypočítej

3 + 6 = 9 1	38 – 8 = 30 1	48 + 6 = 54 1
7 + 9 = 16 1	65 – 7 = 58 1	94 – 0 = 94 1

6 bodů

Pozn.: Tento test slouží pro pomocné účely vypracování diplomové práce.
Radka Jerjová, 5. ročník - Učitelství pro 1. stupeň ZŠ

P6 Vyplněný kontrolní test žákem

Technická univerzita v Liberci, Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická

30 b.

Jméno, třída: Monika III. A

Varianta B

1. Na Pepově farmě žije 6 králíků a 8 slepic. **Kolik na farmě žije zvířat celkem?**

   Králíků 6
   Slepic 8
   Celkem zvířat ?   Výpočet: 8+6=14

   Na farmě žije celkem 14 zvířat.

   Zkouška: 6+8=14

   6 b.

2. Jeník na zahrádce pěstoval mrkve a kedlubny. Celkem sklidil 42 kusů zeleniny, z toho 5 kedluben. **Kolik sklidil mrkví?**

   kedlubenů 5
   mrkví ?
   Celkem 42   42-5=37

   Sklidil 37 mrkví.

   Zkouška: 37+5=42

   10 b.

3. Kubík si koupil bonbóny za 9 Kč. Platil padesátikorunou. **Kolik Kč měla paní prodavačka Kubíkovi vrátit?** (Zapiš si potřebné údaje pro výpočet, proveď zkoušku.)

   bonbóny 9 Kč
   vrátila ?
   platil 50 Kč   50-9=41

   ZK: 41+9=50

   Paní prodavačka měla Kubíkovi vrátit 41 Kč.

   8 b.

4. **Vypočítej**

   3 + 6 = 9   38 − 8 = 30   48 + 6 = 54
   7 + 9 = 16   65 − 7 = 58   94 − 0 = 94

   6 b.

Pozn.: Tento test slouží pro pomocné účely vypracování diplomové práce.
Radka Jerjová, 5. ročník - Učitelství pro 1. stupeň ZŠ

P7 Vyplněný pracovní list žákem z motivujícího prostředí Zahrada

Pracovní list – „zahrada“

Jméno: MARTINKA K.

1.

Vyřeš správně tajenku a získáš obrázek Jeníka. 10. října

15	7	3	0	10	13	11	18	14
H	A	D	☺	Z	N	K	R	Í

3 + 7 = 10 Z 2 + 5 = 7 A 12 + 3 = 15 H 10 + 8 = 18 R 7 + 0 = 7 A

8 – 5 = 3 D 19 – 6 = 13 N 15 – 1 = 14 Í 14 – 3 = 11 K 20 – 20 = 0 ☺

Tajenka: ZAHRADNÍK

2.

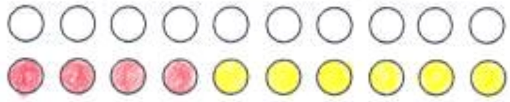
Zasaď celkem 20 růží. Z nich 10 bude bílých, 4 červené a zbytek budou žluté růže. Kolik žlutých růží zasadíš?

Bílých růží 10

Červené růže 4

Žlutých růží 6

Růží celkem 20



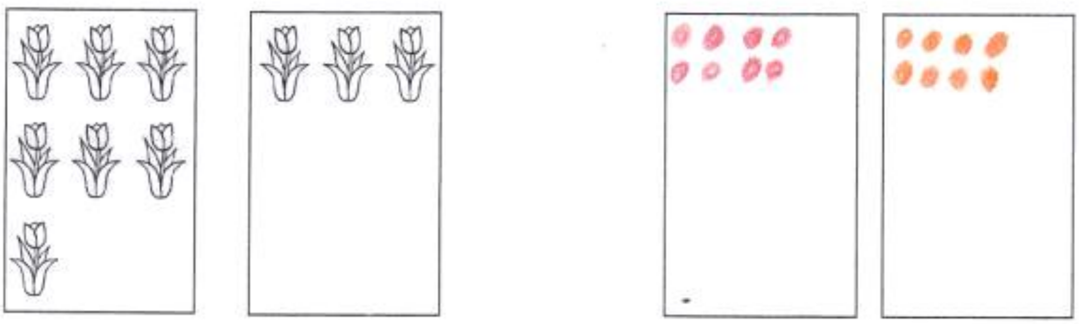
Výpočet: 20 – 10 – 4 = 6

Zasadí~~li~~m celkem 6 růží.

Zkouška: 6 + 4 + 10 = 20

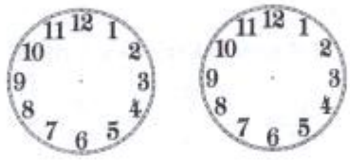
3.

Na levém záhoně je 7 tulipánů, na pravém záhoně jsou 3 tulipány. Přesaď tulipány tak, aby jich bylo na obou záhonech stejně, a k tomu ještě zasaď na každý záhon 3 tulipány nové. 11. září



4.

Posekání zahrady Jeníkovi celkem trvá 9 hodin. Sekat začal v 8 hodin ráno. Nyní je 11 hodin dopoledne. Jak dlouho ještě bude Jenda sekat?



začal v 8 h.

teď je 11 h.

seká 3 h.

9 − 3 = 6

Bude sekat 6 hodin.

Zkouška: 6 + 3 = 9

5.

Mrkví a rajčat je celkem 14. Mrkví je o 4 více než rajčat. Kolik je mrkví a kolik rajčat?

(Za správné řešení dostaneš obrázek kuchaře Boba)

Mrkví je 9

Rajčat je 5

6.

Vymysli úlohu na příklad:

a) 18 – 8

b) 12 + 3

P8 Vyplněný pracovní list žákem z motivujícího prostředí Farma

1. 14. 9.

Na farmě žije 5 slepic, 1 kráva, 2 kozy, 5 králíků, 1 prase, 4 ovce a 1 kočka. Kolik žije na farmě zvířat celkem?

Slepice 5

Kráva 1

Kozy 2

Králíci 5

Prase 1

Ovce 4

Kočka 1

Celkem zvířat

Výpočet: 5+1+2+5+1+4+1=19

Na farmě žije celkem 19 zvířat.

Zkouška:
1+4+1+5+2+1+5=19

2.

a) Kolik snesly slepičky celkem vajíček od pondělí do pátku? Pomoz Amálce vyplnit tabulku.

den	počet vajec
pondělí	4
úterý	4
středa	3
čtvrtek	4
pátek	3
celkem	

Výpočet: 4+4+3+4+3=18

Snesly celkem 18 vajec.

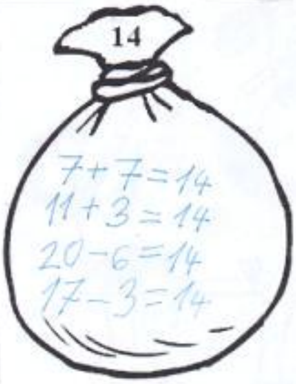
b) Na kolik dní vydrží zásoba vajíček rodině Pažitkových, spotřebují-li každý den 6 vajíček?

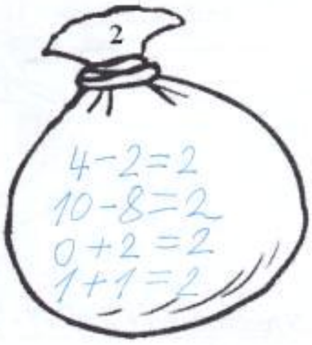
Zásoba vajec vydrží na dní.

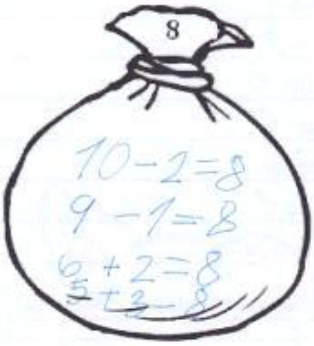
Zkouška:

3. 17.9.

Naplň pytle tak, aby v každém byly 2 příklady na sčítání a 2 příklady na odčítání. Čísla v pytli udávají výsledek.







1

4.

Toník s tatínkem měli v plánu udělat 15 nových králíkáren. Tatínek jich vyrobil 9.

a) Kolik králíkáren musel vyrobit Tonda? (Počítej zpaměti)

Tonda musel vyrobit 6 králíkáren.

b) Kolik by jich Tonda musel vyrobit, kdyby tatínek vyrobil 6, 10, 13 králíkáren? (Počítej zpaměti.)

19. **5.**

Tatínek svázal 8 balíků sena.

Toník svázal 5 balíků sena.

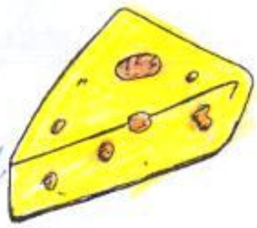
Dnes spotřebují 10 balíků sena pro zvířata.

Vymyslíš z těchto údajů matematickou hádanku pro maminku Boženku?

6.

Kravského mléka bylo 7 litrů, ovčího 4 litry. Maminka potřebovala na výrobu sýrů 13 litrů mléka. Kolik litrů mléka jí bude chybět / přebývat?

kravského 7 l
ovčího 4 l
Celkem 11 l
Potřebuji 13 l výpočet 7 l + 4 l = 11 l
Mléko nebude stačit; chybí 2 l.



P9 Vyplněný pracovní list žákem z motivujícího prostředí Cestování

Pracovní list – „cestování“

Jméno: Ráďa 20.9.

1.

Napiš číslo, které:

- má dvě desítky a tři jednotky 23
- devět desítek a pět jednotek 95
- čtyři desítky a devět jednotek 49
- sedm desítek a sedm jednotek 77
- čtyři desítky a šest jednotek 46

Seřaď čísla sestupně (od největšího po nejmenší)

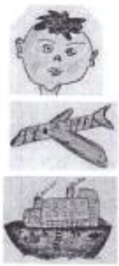
95, 77, 49, 46, 23

Doplň nerovnosti

23 < 46 95 > 77 49 > 46 23 < 95

2.

Dohromady se na cestu vydalo 27 dětí. 7 z nich letělo letadlem. Kolik dětí plulo lodí?



27

7

?

Zk: 20+7=27

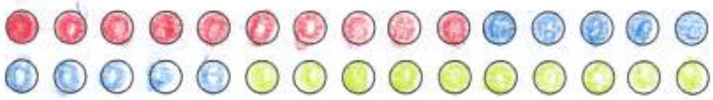
21.9.

27-7=20

Lodí plulo 20 dětí.

3.

Krudo dětem půjčil 10 šrosů, 10 alvíků a ještě několik bloudů. Zvířata měla dohromady 30 hlav. Kolik bylo mezi nimi bloudů?



šrosů 10

alvíků 10

bloudů ?(10)

Celkem 30

30-10-10=10

Zk: 10+10+10=30

Bylo mezi nimi 10 bloudů.

Budou dětem bloudi a šrosi stačit, když na bloudech mohou jezdit po dvojicích a na šrosech jednotlivě? (Připomeňme si, že je 27 dětí)

bloudi

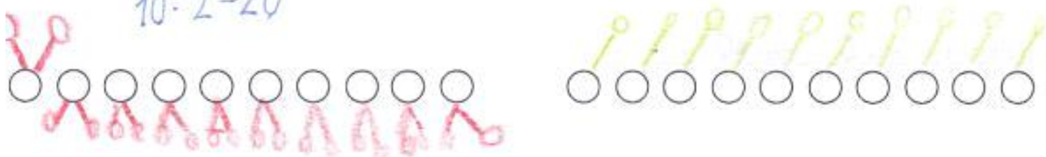
10·2=20

30 > 27

šrosů

10·1=10

26.9.



4.

Obchodník A by dětem prodal dětské jízdenky celkem za 70 Kč a dospělou jízdenku pro Kruda za 20 Kč, obchodník B dětské jízdenky celkem za 50 Kč a dospělou za 40 Kč, obchodník C dětské celkem za 60 Kč a dospělou za 20 Kč. U kterého obchodníka si děti s Krudem koupí jízdenky, aby co nejvíce ušetřili?

A B C

obchodník	A	B	C
děti	70Kč	50Kč	60Kč
kruda	20Kč	40Kč	20Kč
Celkem	90Kč	90Kč	80Kč

Děti si koupí jízdenky u obchodníka C .

5.

Zbude volné místo k sezení pro všechny děti, jestliže dětí bylo celkem 27 a ve vlaku bylo v prvním kupé 9 míst, ve druhém kupé 11 míst a ve třetím kupé stejně jako v prvním?

1. kupé	2. kupé	3. kupé
9	11	9

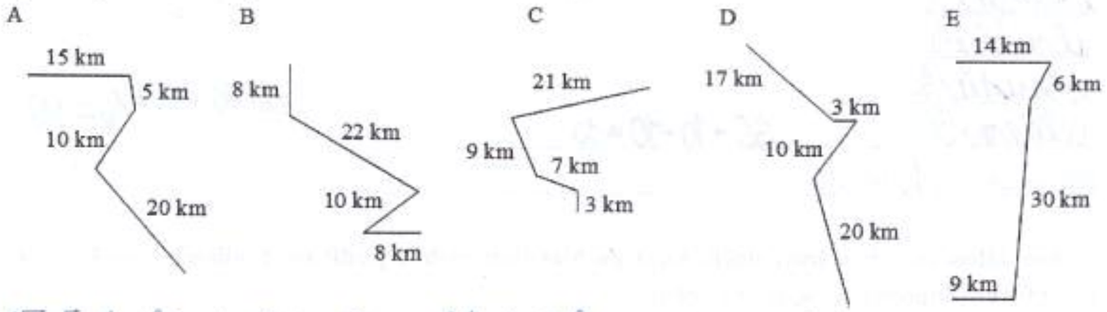
Celkem dětí 27

Celkem míst 29 9+11+9=29

Sednou si všechny děti? ANO - NE 29>27

6.

Vyber z pěti cest tu nejkratší. Kolik měří kilometrů?



A	B	C	D	E
15+5+10+20	8+22+10+8	21+9+7+3	17+3+10+20	14+6+30+9
50 km	48 km	40 km	50 km	59 km

Nejkratší je cesta C a měří 40 km.

P10 Vyplněný pracovní list žákem z motivujícího prostředí Nakupování

I) Pracovní list: prodavači

Pracovní list B – „nakupování“

Jméno: ADÉLKA .R

1.

Kolik kterých mincí máš v pokladně k dispozici?

10	5	2	1
1	2	2	6

Kolik máš peněz v pokladně celkem?

Výp.: 10+10+4+6=30

Mám v pokladně celkem 30Kč

2.

Jaké zboží jsi prodal(a) a za kolik peněz?

Zboží (cena)	krosant 5Kč
Zaplaceno	5Kč
Vráceno	0Kč

V jakých mincích jsi vrátil(a) nazpět?

Kolik korun jsi za prodej utržil(a)?

Za nákup jsem utržil(a) 5Kč.

3.

Jaké zboží jsi ještě prodal(a)? Kolik jsi utržil(a) peněz tentokrát?

Zboží (cena)	sošku 1Kč kapesníky 8Kč
Cena zboží celkem	9Kč
Zaplaceno	12Kč
Vráceno	3Kč

V jakých mincích ti bylo zaplaceno?

10, 2

V jakých mincích jsi vrátil(a) nazpět?

2, 1

4.

Kolik peněz máš nyní v pokladně?

44Kč

5.

Kolik peněz jsi dneska celkem utržil(a)?

~~9Kč~~

14

1. nákup 5Kč (= první prodej)
2. nákup 9Kč (= druhý prodej)
celkem 14Kč

7.

Kolik kterých mincí máš na nákup k dispozici?

1	2	5	10	50
1	2	1	1	1

Kolik máš u sebe peněz celkem?

Výp.: 2+2+1+5+10+50= 70Kč

Mám u sebe celkem 70Kč

8.

Kup 1 kus zboží dle vlastního výběru.

Zboží (cena)	tablety 6Kč
Zaplaceno	6 Kč
Vráceno	0Kč

Jakými mincemi jsi platil(a)?

5, 1

Kolik ti zbylo ještě peněz na další nákup?

Na další nákup mi zbylo 64Kč.

Jaká je nejnižší hodnota mince, kterou můžeš nákup zaplatit? 10Kč

9.

Co si ještě v obchodě koupíš a kolik za nákup zaplatíš peněz?

Zboží (cena)	mletý kmín 9Kč turek 5 Kč
Cena zboží celkem	14Kč
Zaplaceno	14Kč
Vráceno	0Kč

Jakými mincemi jsi platil(a) tentokrát?

10, 4? 4Kč mince neexistuje

V jakých mincích ti v obchodě vrátili?

10.

Kolik peněz ti ještě zůstalo v peněžence?

50Kč

11.

Kolik peněz jsi dneska celkem utratil(a)?

15Kč

20

1. nákup 6 Kč
2. nákup 14 Kč
celkem 20 Kč

12.

Co si ještě můžeš za zbylé peníze koupit?

zboží	cena
sír	15Kč
bonbóny	16 Kč
rýži	12 Kč
obal	7 Kč

II) Pracovní list: zákazníci

Pracovní list A – „nakupování"

Jméno: JAN

1.

Kolik kterých mincí máš na nákup k dispozici?

10	50	1	2	5
1	1	1	2	1

Kolik máš u sebe peněz celkem?

Výp.: 10 + 50 + 1 + 5 + 2 + 2 = 70

Mám u sebe celkem 70 Kč

2.

Kup 1 kus zboží dle vlastního výběru.

Zboží (cena)	BEBE 10 Kč
Zaplaceno	10 Kč
Vráceno	0 Kč

Jakými mincemi jsi platil(a)?

10 Kč

Kolik ti zbylo ještě peněz na další nákup?

Na další nákup mi zbylo 60 Kč.

Jaká je nejnižší hodnota mince, kterou můžeš nákup zaplatit? 10 Kč

3.

Co si ještě v obchodě koupíš a kolik za nákup zaplatíš peněz?

Zboží (cena)	KAPESNÍK 5 Kč LÍVANCE 20 Kč
Cena zboží celkem	25 Kč
Zaplaceno	50 Kč / 5 Kč
Vráceno	10 + 10 + 5 + 5

Jakými mincemi jsi platil(a) tentokrát?

50 Kč / 5 Kč

V jakých mincích ti v obchodě vrátili?

10 + 10 + 5 + 5 Kč / 0 Kč

4.

Kolik peněz ti ještě zůstalo v peněžence?

35 Kč

5.

Kolik peněz jsi dneska celkem utratil(a)?

~~25 Kč~~

35 Kč

1. nákup 10 Kč
2. nákup 25 Kč
celkem 35 Kč

6.

Co si ještě můžeš za zbylé peníze koupit?

zboží	cena
PIG WIG	21 Kč
ŽVÝKAČKY	12 Kč

7.

Kolik kterých mincí máš v pokladně k dispozici?

1 2 5 10

6 2 2 1

Kolik máš peněz v pokladně celkem?

Výp.: 1+1+1+1+1+1+2+2+5+5+10=30

Mám v pokladně celkem 30 Kč

8.

Jaké zboží jsi prodal(a) a za kolik peněz?

Zboží (cena)	ŠUMIVÝ NÁPOJ 6 KČ
Zaplaceno	6 KČ
Vráceno	0 KČ

V jakých mincích jsi vrátil(a) nazpět?

0 KČ

Kolik korun jsi za prodej utržil(a)?

Za nákup jsem utržil(a) 6 KČ.

9.

Jaké zboží jsi ještě prodal(a)? Kolik jsi utržil(a) peněz tentokrát?

Zboží (cena)	ALMETA 5 KČ KMÍN 9 KČ
Cena zboží celkem	14 KČ
Zaplaceno	14 KČ
Vráceno	~~6 KČ~~ 0 KČ

V jakých mincích ti bylo zaplaceno?

10+2+2 KČ

V jakých mincích jsi vrátil(a) nazpět?

0 KČ

10.

Kolik peněz máš nyní v pokladně?

50 KČ

11.

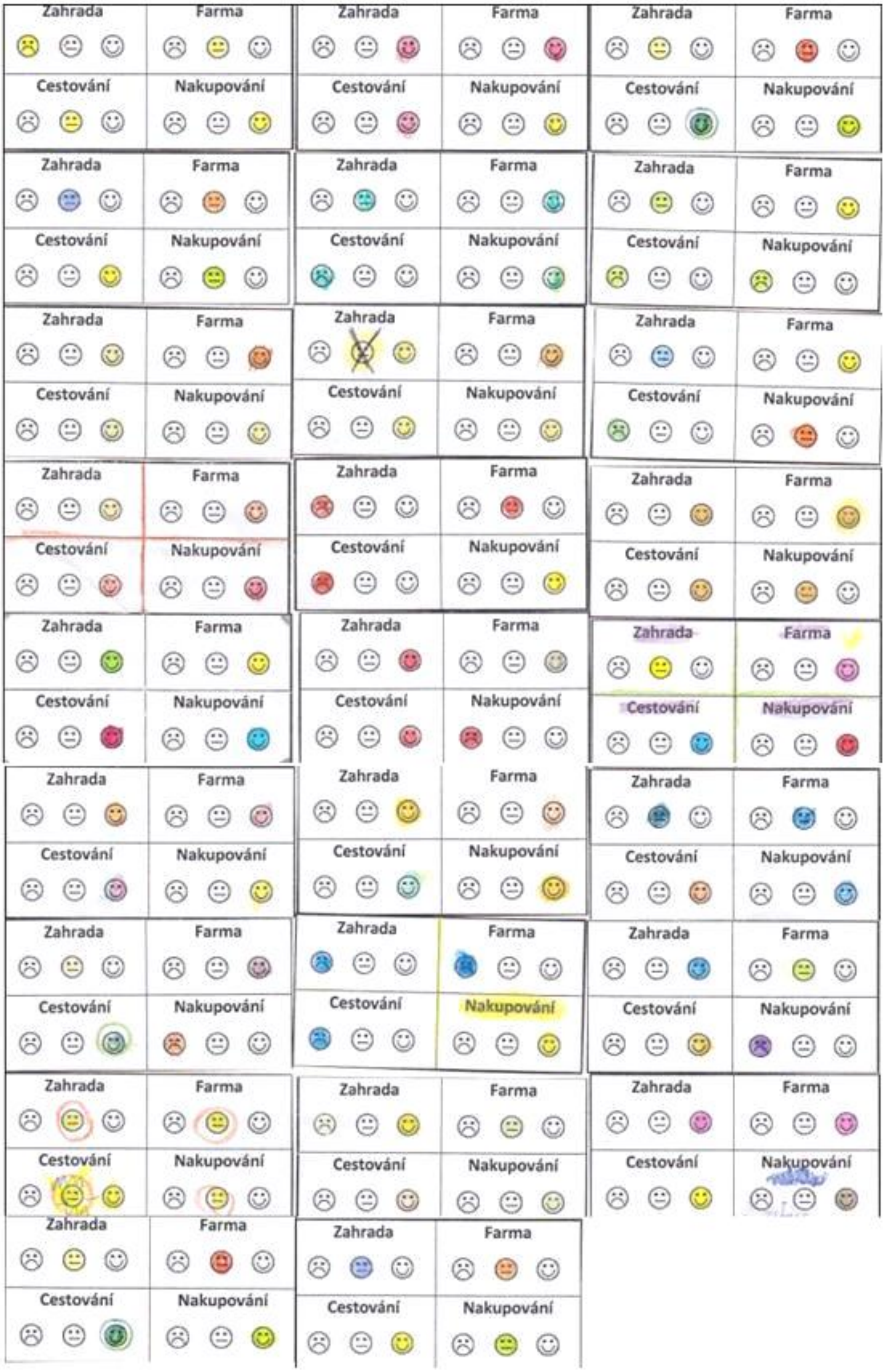
Kolik peněz jsi dneska celkem utržil(a)?

~~14~~ KČ

20

1. prodej 6 Kč
2. prodej 14 Kč
celkem 20 Kč

P11 Karty pro vyhodnocení úspěšnosti motivujícího prostředí



P12 Souhlas pro pořizování veškerého materiálu během realizace výuky

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická

Souhlas

Prohlašuji,

že jsem byl/a podrobně a srozumitelně informován/a o vzdělávání svého dítěte v hodinách matematiky v měsíci září a první polovině října školního roku 2012/2013, na nichž se podílí studentka Fakulty přírodovědně-humanitní a pedagogické, Radka Jerjová.

Poskytnutým informacím jsem porozuměl/a a s výukou svého dítěte v daném období uvedeným způsobem souhlasím.

V této souvislosti uděluji svým podpisem na přiložený podpisový arch (příloha č.1) souhlas se zpracováním a uchováním mnou poskytnutých osobních údajů o dítěti dle odst. 5/§5 a ustanovení §9 zákona č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů, v platném znění zákona, po dobu vymezenou příslušnými předpisy pro archivaci dat včetně veškerých materiálů vzniklých z hodin matematiky, jichž se moje dítě účastní.

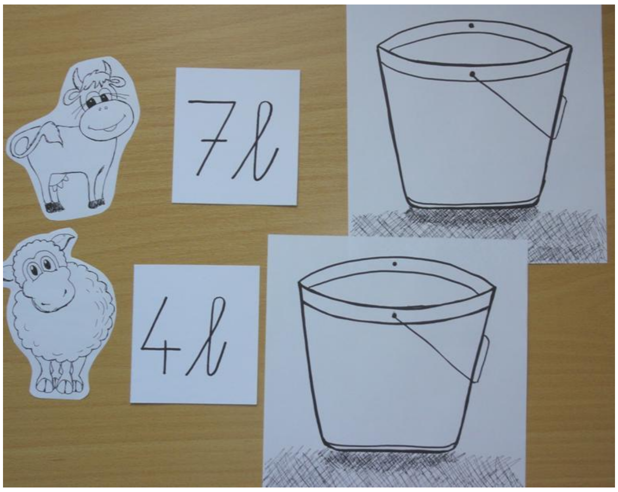
Příloha č. 1

Adamovič Lukáš	....	Netušilová Eliška	....
Červený Jiří	....	Polášková Věra	....
Dědík Lukáš	....	Popelínský Jan	....
Dušková Veronika	....	Povýšil Radek	....
Hladílek Tomáš	....	Režný Aleš	....
Holan Petr	....	Rubeš Patrik	....
Hynková Tereza	....	Ryvolová Adéla	....
Jáčová Kateřina	....	Soukupová Sofie Helena	....
Karásková Martina	....	Stojanová Jenifer Karoi	....
Kotrčová Sára	....	Šimůnková Kateřina	....
Kraková Sára	....	Třešňáková Nikola	....
Lejsek Milan	....	Tvrdek Jiří	....
Martinů Monika	....	Voříšková Aneta	....

P13 Ukázky pomůcek pro realizaci výuky

I) Zahrada

II) Farma



III) Cestování


K
39-9
R
80+20
K
D
O
Á
50+1
20-20
N
E


Krudo
20Kč
Děti
60 Kč
Krudo
Děti
Děti
70Kč
Krudo
20Kč

IV) Nakupování